



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY
DENMARK

Om udviklingen i den nordjyske elektronikindustri

Lassen, Morten; Jørgensen, Anja Lindkvist Viegh; Sørensen, John Houman

Publication date:
2003

Document Version
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

Citation for published version (APA):

Lassen, M., Jørgensen, A. L. V., & Sørensen, J. H. (2003). *Om udviklingen i den nordjyske elektronikindustri*. <http://www.uvm.dk>

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at vbn@aub.aau.dk providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Notat 1:

Om udviklingen i den nordjyske elektronikindustri

Morten Lassen
John Houman Sørensen
Anja Lindkvist V. Jørgensen



CARMA
Aalborg Universitet
August 2003

Forord

Det foreliggende notat er en del af det samlede resultat af et fem måneders studie af hvorledes arbejdsmarkedsuddannelserne i Nordjylland bidrager til en positiv beskæftigelsesudvikling i elektronikindustrien. Den færdige rapport hedder *"Forbundne Kar og Åbne Sind"*. Der er tale om et pilotagtigt studium, der går i dybden med visse forhold mens andre kun berøres perifert. I sagens natur kan der ikke indenfor en så kort periode gives fyldestgørende svar på alle de spørgsmål, der rejser sig når man vil prøve at forklare årsager til denne udvikling. Undervejs i analysen afdækkes også behovet for at undersøge uddybende spørgsmål - mens andre allerede på dette stadie synes tilstrækkeligt belyst til at give grundlag for at fremlægge delkonklusioner som kan få karakter af policyanbefalinger. Rapporten indeholder derfor i forlængelse af analysen en række anbefalinger, herunder forslag til mere uddybende analyser af arbejdsmarkedsuddannelsernes virkemåde. Den nærmere dokumentation for analysens konklusioner forefindes således i nærværende notat samt i to andre selvstændige notater: *"Notat om virksomhedsundersøgelsen"* samt *"Notat om samspilsundersøgelsen"*.

Udover at påvise forskellige effekter til gavn for beskæftigelsesudviklingen anser vi det også for et plus ved rapporten, at den kaster lys over et ret upåagtet fænomen i videnssamfundet, nemlig at innovation i dette langt fra alene er et spørgsmål om bidrag fra forskning og uddannelse ved de videregående uddannelsesinstitutioner. Som sådan håber vi, rapporten kan være et nyttigt korrektiv til den videnssamfundsdiskurs, der efter vores opfattelse er præget af stor selektivitet i forståelsen af hvad der er de væsentligste faktorer.

Rapporten er rekvireret af Undervisningsministeriet og udarbejdet af forskningsenheden CARMA, Aalborg Universitet ved Morten Lassen, John Houman Sørensen og Anja Lindkvist V. Jørgensen. Arbejdet er endvidere blevet diskuteret i en følgegruppe bestående af:

Uddannelsesdirektør Villy H. Pedersen, Undervisningsministeriet
Uddannelseskonsulent Susanne Andresen, Undervisningsministeriet
Direktør Lars Bo Breddam, AMU-Nordjylland
Markedskoordinator Mogens Buus Andersen, Aalborg Tekniske Skole
Konsulent Christine Bernt Henriksen, Industriens Arbejdsmarkedsuddannelser
Forretningsfører Erik Bjørlik Hansen, Industriens Arbejdsmarkedsuddannelser

Aalborg

August 2003

John Houman Sørensen

Anja L. V. Jørgensen

Morten Lassen

Indholdsfortegnelse

Indledning.....	4
Den nordjyske erhvervsstruktur	5
Perioden fra slutningen af 1980'erne	5
Træk af elektronikindustriens historie i Nordjylland	10
Udviklingen i Nordjylland.....	12
En indkredsning af IKT-sektoren	16
Teknologiudvikling, arbejdsorganisation og kvalifikationsbehov	18
Universitetet, NOVI og dertilhørende netværk	22
Det Digitale Nordjylland	25
Udviklingen af arbejdsmarkedsuddannelser i elektronikbranchen	26
AMU-Nordjylland & HYTEK	26
AMU-Nordjyllands kursusudbud	29
HYTEK's kerneområder	31
Aalborg Teknisk Skole	32
Den blinde plet i beskrivelsen af elektronikområdet i Nordjylland	33
Litteraturliste	35

Indledning

Indenfor rammerne af den almene, samfundsmæssige økonomiske vækst er der forskellige teoretiske tilgange til at forklare særskilte mønstre for regional vækst.

En hovedtradition udspringer af traditionen fra klassiske, institutionelle økonomer som Schumpeter og Marshall, som beskrev og analyserede, hvordan bestemte brancher lokaliserede sig om et teknologisk førende centrum og hvordan en kombination af konkurrence og Kooperation etablerede et netværk. I nyere teorier om "industrial districts" suppleres dette med hvordan der regionalt også suppleres med etablering af nogle fælles, ofte offentlige, institutioner – såsom uddannelses- og teknologicentre eller fælles eksportorganisationer, der indgår i et netværk og uddyber specialiseringen. I den nyeste debat sammenfattes betydningen af sådanne netværksdannelser med begrebet "cluster", som betegner en "klynge" af virksomheder og videninstitutioner, der er geografisk koncentreret – "clustret" bindes sammen af en fælles videnbase. I løbet af de sidste 10 år har "cluster"-teorien fået nye indgangsvinkler bl.a. gennem Michael Porter. Porter definerer et cluster således:

"Clusters are geographic concentrations of interconnected companies, specialized suppliers, service providers, firms in related industries, and associated institutions (for example, universities, standards agencies, and trade associations) in particular fields that compete but also cooperate."

Kilde: Michael E. Porter (1998), "Clusters are the new economics of competition", Harvard Business Review, Harvard Business School Press.

Denne type "innovations"-økonomi lader derfor flere muligheder til at forklare en særlig regional vækst stå åben.

Clusters kan variere i bredde, dybde, tæthed og andre dimensioner. At det forholder sig sådan skyldes mere specifikt, at clusters tager forskellige former alt afhængig af, hvor dybe og sofistikerede de er, men ofte indeholder de slutprodukter eller servicevirksomheder, udbydere af specialiserede inputs, komponenter, maskiner og tjenester, finansielle institutioner og firmaer i relaterede industrier. Endvidere indeholder clusters også vertikalt relaterede firmaer, herunder kunder, producenter, produkter af komplementære produkter, institutioner som udbydere af specialiseret træning, uddannelse, information, forskning og teknisk hjælp. Som eksempel på et udenlandsk og meget kendt cluster kan nævnes Silicon Valley. Men ligeledes i Danmark er der eksempler på, at virksomheder i relaterede industrier er lokaliseret inden for et geografisk afgrænset område, fx kemi/medicinalindustrien i omegnen af København, tekstil- og møbelindustrien i Herning og Ikastområdet samt radiokommunikationsindustrien i Nordjylland – det såkaldte NorCOM cluster. (Pedersen, 2001)

I nedenstående afsnit vil der være en beskrivelse af den branchemæssige udvikling inden for informations- og kommunikationsteknologien (IKT-sektoren) både hvad angår offentligt støttede økonomiske programmer samt et talmæssigt overblik over erhvervsstrukturen i Nordjylland for perioden 1992-1999, hvor begge beskrivelser illustrerer den særlige fremgang, der har været i den nordjyske elektronikbranche.

Den nordjyske erhvervsstruktur

I Danmark er der især fra sidst i 1950'erne blevet ført regional udviklingspolitik, hvor udgangspunktet traditionelt var et politisk ønske om at udjævne de store forskelle i befolkningens beskæftigelse og dermed levestandarden. Især Nordjylland havde økonomisk set gjort sig bemærket som en af Danmarks svageste regioner, hvilket bl.a. betød, at regionen i mange år havde en langt højere arbejdsløshedsprocent end landsgennemsnittet samt et lavere indkomst- og uddannelsesniveau. Denne situation var myndighederne og politikerne i årevis opmærksom på og egnsudviklingsloven fra 1958 blev blandt andet vedtaget for at hjælpe en region som Nordjylland til at opnå stigende indkomst og højere beskæftigelse. Som mål har den traditionelle egnsudviklingspolitik haft at fastholde eller øge beskæftigelsen i geografiske områder ramt af arbejdsløshed, og som middel har den overvejende gjort brug af subsidier til industriens investeringer beliggende i de såkaldte udkantsregioner. Desuden var den traditionelle udøvelsesform ministeriel dvs. centralt fastsatte programmer. Men de mange pengeoverførsler formåede dengang ikke at vende udviklingen, hvilket betød, at Nordjylland gennem 1960'erne og frem til 1980'erne forblev i kategorien "svag region".

Perioden fra slutningen af 1980'erne

I slutningen af 1980'erne blev der i flere europæiske lande, herunder også Danmark på regionalt niveau igangsat teknologiudviklingsprogrammer. Disse programmer var foranlediget af nye støttemuligheder fra EF, som fra 1970'erne også begyndte at føre regional udviklingspolitik. Et af disse programmer var det nordjyske NordTek-program, som fungerede i perioden 1987-1991¹. Programmets forhistorie er i korte træk, at EF-kommissær Poul Dalsager i efteråret 1984 anbefalede repræsentanter fra Nordjyllands Amtskommune at lave et program for anvendelse af midler fra EF's regionalfond. Denne anbefaling resulterede i, at der i sommeren 1985 for EF-kommissær Henning Christoffersen og andre embedsmænd fra EF-kommissionen blev præsenteret et oplæg til NordTek-programmet. Derefter blev programansøgningen udarbejdet i samarbejde med de lokale erhvervschefer, Nordjyllands Erhvervsråd, Aalborg Universitet, andre regionale organisationer samt med de nationale myndigheder.

NordTek-programmet var i forhold til den traditionelle egnsudviklingspolitik en ny type regional udviklingspolitik både i forhold til dets mål, midler og form. Det var et af de første forsøg i Danmark på en egentlig indholdsmæssig styring fra offentlig side af virksomhedernes innovationsadfærd. Desuden var NordTek-programmet samtidig det første regionale amtslige forsøg på en erhvervs politik. Yderligere var målet i Nordtek-programmet for egnsudvikling en vækst, der skulle bygge på forskelligheden mellem regionerne, hvor tidligere mål havde været en udjævning. Midlerne i programmet gik fra udelukkende støtte til individuelle industrielle virksomheder over til en udvikling af virksomhedernes omgivelser og de regionale driftsbetingelser. Endvidere blev der i programmet medtaget de uddannelsesfaciliteter, der var nødvendige for arbejdskraftens omskoling og videreuddannelse i forbindelse med anvendelsen af ny teknologi (Olsen & Rieper, 1991).

Med andre ord betød dette en mere helhedsorienteret tilgang i den regionale udviklingspolitik, hvor tankegangen blev ændret fra at betragte "erhvervsudvikling" som en én-dimensionel størrelse, hvor det "blot" gjaldt om at svagere regioner skulle indhente et efterslæb, til at åbne for forskellige specialiseringer og dermed i stedet anvende "industrial districts"-tankegangen.

¹ Nordtek-programmet blev forlænget til udgangen af 1992.

NordTek var nærmere defineret et program til støtte for øget anvendelse af ny teknologi i små og mellemstore virksomheder i Nordjylland. Det samlede beløb, som programmet har disponeret over i perioden 1987-1991 udgøres af 300 mio. kr. fra offentlig og privat side. Heraf kommer 95 mio. kr. fra Den europæiske Regionaludviklingsfond og 45 mio. kr. fra Nordjyllands Amt. Resten er andre offentlige og kommunale tilskud samt brugerbetaling. Hertil kommer en bevilling fra Den Europæiske Socialfond på 42 mio. kr. for 1989-1991 til en række uddannelsesprojekter (Olsen & Rieper, 1991).

Formålet med NordTek-programmet var specifikt at øge beskæftigelsen i Nordjylland og fjerne dets status som udviklingsmæssigt udkantsområde gennem en velovervejet indførsel af ny teknologi. Dette skulle ske bl.a. ved at udbygge samarbejdet mellem den offentlige og den private sektor. Desuden skulle der foregå en koordinering af indsatsen fra eksisterende og kommende faciliteter i Nordjylland indenfor uddannelse og erhvervsservice. Programmet var bygget op omkring følgende fire hovedmålsætninger:

- 1) At styrke de områder i erhvervsstrukturen, hvor det på baggrund af stærke positioner indenfor et marked eller ved anvendelse af ny teknologi, specielt informationsteknologi, er muligt at opbygge industrielle miljøer.
- 2) Gennem en bevidst satsning på at udbrede kendskabet til edb og anden ny teknologi, skal der ske en styrkelse af arbejdskraftens kvalifikationer.
- 3) Gennem en bevidst offentlig produktionsstrategi søges der gennemført en produktudvikling, der tager udgangspunkt i den offentlige sektors specielle behov f.eks. indenfor sundhedssektoren og miljøområdet.
- 4) Gennem en bevidst markedsføring af Nordjylland i Syd-Norge og Vest-Sverige satses der på at trække investeringer med højt teknologiindhold til landsdelen. Adgangen til EF's teknologifremmeordninger skal være et hovedargument i kampagnen.

Til fremme af disse målsætninger blev der fastlagt 3 såkaldte interventionsstrategier, der for det første gik ud på gennem en række initiativer generelt at højne motivationen for at indføre ny teknologi i virksomhederne. For det andet skulle disse strategier fremme lokale initiativer til projekter, der kunne lette virksomhedernes indførsel af ny teknologi. For det tredje skulle virksomhederne hjælpes til at trække direkte på forskellige støtteforanstaltninger, der skulle medvirke til at gennemføre programmets målsætninger (Nordjyllands amtskommune, 1986).

I hvilket omfang NordTek-programmet har haft en virkning ligger uden for dette projekts rammer at sige noget om. Men vi kan konstatere, at der efterfølgende op gennem 1990'erne er sket en positiv udvikling i den nordjyske erhvervsstruktur og især inden for IKT-sektoren. Tabel 1 viser et detaljeret billede af den private beskæftigelse.

Tabel 1. Erhvervsstrukturen i Nordjylland 1992-1999 – den private beskæftigelse

	Nordjylland						Danmark
	Specialisering		Beskæftigelse (Personer)	Andel af beskæftigelse (procent)	Udvikling 1992-99 (1992=100)	Ændring (Personer)	Udvikling 1992-99 (1992=100)
	1992	1999					
Landbrug, fiskeri og råstofudvinding	1,59	1,48	14.284	5,79	72,5	-5.417	77,3
Nærings- og nydelsesmiddelindustri	1,44	1,54	11.227	4,55	94,6	-640	87,7
Tekstil-, beklædnings- og læderindustri	0,73	1,05	1.477	0,60	81,9	-326	57,1
Træ-, papir- og grafisk industri	0,81	0,95	6.230	2,53	115,7	847	98,7
Mineralolieindustri mv.	0,05	0,05	3	0,00	75,0	-1	82,8
Kemisk industri	0,30	0,19	460	0,19	73,8	-163	114,1
Gummi- og plastindustri	0,54	0,65	1.267	0,51	127,9	276	105,9
Sten-, ler- og glasindustri mv.	2,15	1,81	3.557	1,44	96,0	-149	113,1
Fremstilling af metal	1,35	1,44	1.293	0,52	138,6	360	128,9
Jern- og metalvareindustri	1,26	1,33	5.332	2,16	101,7	90	96,3
Maskinindustri	0,91	1,02	6.282	2,55	109,8	561	97,7
Elektronikindustri	0,84	1,19	5.084	2,06	154,1	1.785	108,9
- Fremst. af kontormaskiner og edb-udstyr	1,22	1,80	340	0,14	106,6	21	71,5
- Fremst. af andre elektriske maskiner og apparater	0,60	0,74	1.198	0,49	148,6	392	121,2
- Fremst. af telemateriel og forbruger elektronik	1,63	2,53	2.887	1,17	172,1	1.209	110,4
- Fremst. af medicinsk udstyr, instrumenter, ure mv.	0,39	0,50	659	0,27	132,9	163	102,5
Fremstilling af biler mv.	1,00	0,76	525	0,21	97,8	-12	127,9
fremstilling af andre transportmidler	2,67	2,27	2.017	0,82	54,1	-1.713	63,4
Møbelindustri og anden fremstillingsvirk.	0,88	0,74	2.151	0,87	82,6	-453	97,8
Genbrug af affaldsprodukter	1,32	0,94	34	0,01	53,1	-30	73,9

Bygge- og anlægsvirksomhed	1,00	1,10	16.436	6067	132,0	3.988	119,4
Handel, kontor- og restaurationsvirk.	0,99	0,98	44.115	17,89	110,8	4.296	111,7
Transportvirksomhed og post	0,75	0,78	11.443	4,64	105,4	584	100,0
Telekommunikationsservice	0,63	0,99	1.777	0,72	197,9	879	124,3
Finansierings- og forretningsvirksomhed	0,80	0,76	5.160	2,09	84,0	-981	88,2
Virksomhed i forbindelse med fast ejendom	0,91	0,92	2.767	1,12	104,6	122	102,5
Udlejning af biler, maskiner, udstyr mv.	0,58	0,72	425	0,17	154,5	150	124,4
IT service	0,72	0,63	1.942	0,79	171,4	809	194,2
Forskning og udvikling	0,16	0,37	369	0,15	354,8	265	149,0
Anden forretningsservice	0,78	0,77	12.541	5,09	137,8	3.440	139,4
Forlystelser, kultur og sport	0,71	0,76	3.374	1,37	128,0	739	119,4
Anden service virksomhed	1,06	1,01	1.962	0,80	94,5	-114	98,4
Samlet privat beskæftigelse	1,00	0,99	163.534	66,3	106,0	625	106,0
Beskæftigelse i alt	-	-	246.546	100	106,3	9.192	106,2

Note: Specialisering angiver andelen af beskæftigelse i en sektor, som en andel af den samlede beskæftigelse i regionen sammenlignet med landsgennemsnittet. En værdi større end 1,0 angiver at regionen er "specialiseret". Udviklingen 1992-99 angiver ændringen i beskæftigelsen.

Kilde: Dalum & Pedersen, 2002, "Vision Nordstjernen", herfra er oplysningerne hentet hos Danmarks Statistik.

Tabel 1 giver altså et detaljeret billede af, at den nordjyske erhvervsstruktur op gennem 1990'erne er blevet "*løftet op inden for gruppen af ikke-metropol regioner*"². Det der peger på en opløftning er bl.a., at Nordjylland har opnået en gennemsnitlig specialisering inden for maskinindustri (1,02) samt en specialisering inden for elektronikindustri (1,19), hvilket kun gælder 6 andre af landets amter. Yderligere er Nordjylland i perioden 1996-1998 blevet specialiseret inden for telekommunikationsservice, dog faldt denne specialiseringsindikator til 0,99 i 1999. Det der gør mønstret unikt for Nordjylland op gennem 1990'erne er, at mens dele af den traditionelle industri har haft tilbagegang i beskæftigelsen, er nyere videnintensive erhverv vokset kraftigt. IT service er vokset med 71,4%, telekommunikationsservice med 97,9% og elektronikindustrien med 54,1%, hvor væksten for elektronikindustrien på landsplan er på 8,9%. Disse tre områder samt dele af engroshandlen har det til fælles, at de alle har fokus på informations- og kommunikationsteknologi – IKT sektoren. I 1999 repræsenterede denne sektor 8.304 beskæftigede i Nordjylland, svarende til

² I et regionalt perspektiv kan erhvervsstrukturen analyseres med udgangspunkt i to "metropolagtige" regioner, Københavnsområdet og Århus Amt, som er specialiseret i videnintensive private serviceerhverv, men ikke i de primære erhverv og industrien. Hovedparten af landets øvrige regioner, målt ved beskæftigelsesdata på amtsniveau, er karakteriseret ved specialisering i de primære erhverv og industrien, men ikke i de videnintensive serviceerhverv. Storstrøms Amt og Bornholm Amt synes dog hægtet af idet de ikke er specialiseret i industrien, men kun i de primære erhverv. (Dalum & Pedersen, 2002)

3,4% af den samlede beskæftigelse i regionen. Gennem 1992-1999 havde den en vækst på 63,5% mod 6,3% i den samlede beskæftigelse i Nordjylland, se tabel 5. Væksten i den nordjyske IKT sektor var næsten dobbelt så stor som på landsplan (33,7%), men branchen har fortsat kun lidt under en 1/13 af den samlede IKT beskæftigelse i Danmark, hvilket gør, at Nordjylland ikke kan karakteriseres som specialiseret inden for området. (Dalum & Pedersen, 2002)

Tabel 2. Strukturen i den nordjyske IKT sektor – den private beskæftigelse

	Nordjylland						Danmark		
	Specialisering		Beskæftigelse (personer)	Andel af IKT (Procent)	Udvikling 1992-99 (1992=100)	Ændring (Personer)	Andel af IKT (Procent)	Udvikling 1992-99 (1992=100)	Eksport Specialisering (1998)
	1992	1999							
Fremstilling	1,05	1,51	3.731	44,9	150,3	1.248	25,3	104,3	0,52
Kontormaskiner	4,33	6,81	288	3,5	116,1	40	0,4	73,7	0,15
Computere	0,70	0,36	52	0,6	48,1	-56	1,5	94,4	0,41
Elektroniske komponenter og kabler	1,55	1,14	511	6,2	81,2	-118	4,6	110,2	0,21
Telekommunikations-udstyr	3,13	5,92	1.936	23,3	207,3	1.002	3,4	109,5	1,14
Forbruger elektronik	0,27	0,89	467	5,6	392,4	348	5,4	120,1	0,78
Medicinsk udstyr	0,48	0,42	193	2,3	84,3	-36	4,7	95,5	1,70
Instrumenter og måleudstyr mv.	0,41	0,55	284	3,4	131,5	68	5,3	98,1	0,94
Service	0,53	0,63	4.573	55,1	176,2	1.978	74,7	147,7	-
Engros	0,33	0,35	846	10,2	137,6	231	24,5	127,9	-
Telekommunikation	0,62	0,99	1.777	21,4	200,8	892	18,4	125,2	-
IT service og software	0,67	0,63	1.950	23,5	178,1	855	31,9	190,1	-
Samlet IKT sektor	0,70	0,85	8.304	100	163,5	3.226	100	133,7	-

Note: eksportspecialiseringen for 1998 er beregnet på baggrund af varestatistik for OECD (23 lande). Da tabellen er beregnet på basis af en anden vareklassifikation, kan der forekomme mindre afvigelser i definitionen af de enkelte delområder.

Kilde: Dalum & Pedersen, 2002, "Vision Nordstjernen", herfra er oplysningerne hentet hos Danmarks Statistik.

Tabel 2 illustrerer, at sammensætningen af den nordjyske IKT sektor med en andel inden for fremstilling på 44,5% er næsten dobbelt så "hardware orienteret" som resten af landet, hvor gennemsnittallet er på 25,3%. På det mere detaljerede niveau findes specialisering inden for bl.a. telekommunikationsudstyr (5,92) og elektroniske komponenter og kabler (1,14), hvor "*sidstnævnte udgøres af en ikke helt ubetydelig "printindustri" koncentreret i Aalborg og i den sydlige del af regionen.*" (Dalum & Pedersen, 2002)

Over 30% af IKT beskæftigelsen i Nordjylland kan imidlertid henføres til virksomheder inden for trådløs kommunikation, det såkaldte NorCOM cluster. Den danske eksportspecialisering inden for IKT hardware er koncentreret på telekommunikation og elektro-medicinsk udstyr, hvor den danske eksportposition inden for telekommunikation i stor udstrækning er koncentreret i Nordjylland og Københavnsområdet. Ifølge tabel 5 er det overordnede billede, at væksten for de fleste IKT undersektorer i Nordjylland har ligget over landsgennemsnittet.

I Nordjylland er IKT specialiseringen mest udtalt i Pandrup og Støvring efterfulgt af Åbybro og Aalborg. Alt i alt kan det konstateres, at Nordjyllands erhvervsstruktur gennem 1990'erne har bevæget sig op ad skalaen, hvilket bl.a. betyder, at regionen i dansk sammenhæng ikke længere kan karakteriseres som en udkantsregion. (Dalum & Pedersen, 2002)

I næste afsnit vil der være en mere specifik beskrivelse af den virksomhedsudvikling, der har fundet sted og som har ført til, at Nordjylland gennem de sidste 10-20 år har opnået en føreposition inden for udvikling af trådløs kommunikationselektronik. Yderligere vil der være en kort definition af IKT-sektoren, der anskueliggør hvorledes branchen inddeler sig i forskellige produktionskategorier. I forlængelse af dette vil der endvidere være en mere specifik vurdering af behovet for arbejdskraft med kvalifikationer inden for elektronikområdet med særlig henblik på derefter at kunne pege på forskellige typer af "anvendere" af AMU-elektronikkurserne. En sådan operationalisering har til formål at være mere dækkende og anvendelig i forhold til specifikt at kunne analysere hvorledes den offentlige uddannelsesindsats for ikke-faglærte og faglærte har understøttet virksomhedsudviklingen inden for elektronikbranchen i Nordjylland.

Træk af elektronikindustriens historie i Nordjylland

Fra 1920'erne til starten af 1960'erne oplevede elektronikindustrien i Danmark en markant udvikling, hvilket hang sammen med produktionen af forbrugerelektronik som støvsugere, vaskemaskiner, strygejern, el-ruller, køkkenmaskiner, køleskabe, frydere m.v. og ikke mindst de elektroniske massemedier såsom radioen og senere fjernsynet.

Den markante udvikling bestod især i, at sendernes og radiomodtagernes kvalitet blev væsentlig forbedret samt, at underholdningsprogrammernes omfang blev større. Men vækstperioden for radio- og TV-branchen fik en afslutning gennem 1960'erne og 1970'erne, hvor markedet, også for farvetv, var ved at være mættet. I Danmark måtte alle tv-fabrikker på nær tre og en stor del af radiofabrikkerne lukke.

Udvidelsen af det internationale handelssamarbejde og især den friere konkurrence indenfor EU indebar, at udenlandske produkter kunne komme ind på det danske marked og kun ganske få af de danske producenter kunne klare denne konkurrence. Denne udvikling har bl.a. ført til, at størstedelen af dansk elektronikindustri i dag er ejet af store udenlandske koncerner.

Men hele radiobranchens vækst i 1920'erne og 1930'erne var med til at danne grundlaget for etableringen af specialiserede fabrikker for komponenter. Med transistorernes overtagelse af radorørens funktioner fra sidst i 50'erne og især med fremkomsten af integrerede kredsløb, "chips" fra sidst i 1970'erne skete der en omstrukturering af denne komponentproduktion, hvilket betød en stærk vægtforskydning på komponentområdet over til fremstilling af trykte kredsløb (Printkort) i specialiserede underleverandørvirksomheder.

Udover udviklingen inden for radio- og tv-branchen skete der i 1940'erne og 1950'erne også en markant specialisering i forlængelse af udviklingen af bærbart militært radiokommunikationsudstyr. Udviklingen bestod i en fornyelse af produktionen af mobilt og bærbart radiokommunikationsudstyr, som i første omgang blev solgt til private og offentlige lukkede kommunikationsnet til civilforsvaret, politiet, brandvæsner, militæret samt taxa, transport- og servicevirksomheder. Disse nye tekniske muligheder gav anledning både til nyetablering af virksomheder samt til, at tidligere radioproducenter fra konsumentområdet kunne omlægge deres produktion.

Men i samme efterkrigsperiode skete der også en udvikling og fornyelse inden for skibradioområdet, hvor bl.a. SP Radio og senere Dancom og Simrad Shipmate, jf. næste afsnit, kom til som nye producenter. I 1963 tog udviklingen yderligere et afgørende skridt da biltelefonitjenesten i tilknytning til det offentlige telefonnet blev introduceret. Dette betød et nyt marked for radiotelefoner idet bilradiotelefoner kunne sælges som enkeltapparater, hvor det førhen havde været leverancer af systemer omfattende basisstationer og mobilstationer. Hele denne udvikling blev endvidere i starten af 1980'erne støttet af et fælles nordisk projekt, Nordisk Mobilradio Telefonsystem (NMT). Dette projekt har skabt et stort marked for avancerede mobilradiotelefoner, og har bl.a. været årsag til etableringen af f.eks. en virksomhed som Dancall. (Dalum og Jørgensen, 1988)

I forhold til udviklingen inden for produktionsprocesserne skete der især sidst i 1970'erne og først i 1980'erne også grundlæggende tekniske forandringer, som fik stor betydning for forholdet mellem efterspørgslen efter den faglærte og den ufaglærte arbejdskraft inden for elektronikindustrien. Frem til 1980'erne havde teknikken hovedsagligt været baseret på radorør og på "tre-dimensionel" montage, hvilket betød, at det overvejende var faglært arbejde, som krævede stor komponentforståelse og evner til selv at kunne aflæse et kredsløbsdiagram samt "oversætte" det til arbejdsoperationer, der skulle anvendes i produktionen. Men pga. ny teknologi med bl.a. mikrochips og trykte kredsløb, SMD osv. blev dette arbejde udparcelleret, hvilket betød at nogle lodde- og montageoperationer blev forsimplede og præcist beskrevne, således at store dele af produktionsprocessen kunne varetages af ufaglært og tillært arbejdskraft, mens de faglærte radiomekanikere i stedet fik tilsyns-, kontrol- og kvalitetsprøvningsopgaver som hovedfunktion. Et senere afsnit vil uddybe dette nærmere samt illustrere hvorledes processen mod bredere jobkonstruktioner kom i gang.

Opsamlende kan det siges, at sammenfaldet med en ny trend i den teknologiske udvikling, ikke bare i markedsmæssig-/produkt- og afsætningsmæssig henseende, men også i produktionsproces-henseende, har gjort netværksclusterdannelse mellem industri og uddannelsesinstitutioner afgørende vigtigt. Det betyder, at for de nordjyske elektronikvirksomheder vil mulighederne for rimeligt billigt samt godt og hurtigt at kunne få etableret en arbejdsstyrke, der også kan udføre bredere og ofte skiftende jobfunktioner være af stor betydning for vækstmulighederne inden for branchen. Videre i notatet skitseres bl.a., at elektronikbranchen i

Nordjylland har haft væsentlig fremgang, samt anskueliggøres, at netværksclusterdannelsen mellem industri og uddannelsesinstitutioner i særlig grad har været til stede.

Udviklingen i Nordjylland

Nordjylland har gennem de sidste 10-20 år opnået en føreposition inden for udviklingen af trådløs kommunikationselektronik, herunder mere specifikt mobiltelefoni og maritim kommunikation. Historisk startede denne udvikling med grundlæggelsen af virksomheden SP-Radio i Aalborg i 1948.

SP Radio's kerneydelse var oprindelig forbrugerelektronik til radio og fjernsyn, men som alle andre virksomheder i 1960'erne mærkede SP Radio også krisen, men det lykkedes for virksomheden at skifte produktionen over til professionel maritimt kommunikationsudstyr, hvor målgruppen blev mindre skibsfartøjer.

At SP Radio netop skiftede til maritimt kommunikationsudstyr hænger desuden sammen med den lokale efterspørgsel, hvor Nordjylland var og stadig er karakteriseret af en del kommerciel fiskeri samt et større antal mindre havne, hvor der forefindes små og mellemstore lystbåde. De udenlandske elektronikkoncerner havde ikke haft fokus på denne maritime målgruppe, hvilket ledte til, at SP Radio hurtigt fik en førende position på området.

I begyndelsen af 1970'erne begyndte de første udbrud af medarbejdere fra SP Radio at forekomme. I 1973 blev Dancom af tidligere ingeniører fra SP Radio etableret i Pandrup, hvor virksomheden også valgte maritim kommunikation som sit fokusområde. Dancom havde imidlertid svært ved at få fodfæste og blev senere til Dancall, og fokusområdet blev i stedet mobilkommunikation. Fra Dancom skete der et udbrud i 1977, som resulterede i etableringen af Simrad Shipmate i Støvring, hvis kerneydelse er maritimt kommunikationsudstyr (Dalum, 1995).

I starten af 1980'erne var disse tre virksomheder SP Radio, Simrad Shipmate og Dancall de tre største virksomheder inden for radiokommunikation i Nordjylland, og ved et kort blik på virksomhedernes geografiske placering fremstår der stadig en høj koncentrationsgrad af virksomheder inden for elektronikbranchen omkring områderne Støvring, Aalborg og Pandrup.

Især med gennemførelsen af det fælles nordiske projekt, Nordisk Mobilradio Telefonsystem (NMT) i 1981 begyndte de nordjyske virksomheder at se mobilkommunikation som et interessant markedspotentiale. I den forbindelse dannede Simrad Shipmate i 1985 selskabet Cetelco. På samme tid kom overgangen til 2. generationsteknologien (GSM), som fik en hovedrolle i at sætte den nordjyske region på den internationale scene. Dancall og Cetelco dannede nemlig et fælles – prækompetitivt – udviklingsselskab, DC Development³. Det lykkedes for DC Development i perioden 1988-1992 at udvikle indmaden til en GSM mobiltelefon, og selskabet kunne på samme tid som de større internationale aktører såsom Motorola, Ericsson og Nokia fremvise dette resultat til verdensoffentligheden i 1992 (Dalum & Pedersen, 2002).

Trods succes måtte DC Development i 1992 lukke pga. manglende finansieringsmuligheder og virksomheden overgik til tyske Hagenuk. Dancall var et uafhængigt firma indtil 1993, hvor det blev overtaget af engelske Amstrad, siden hen har det været solgt til Bosch Telecom for i dag at være

³ DC Development havde til huse i den nordjyske forskerpark NOVI, for nærmere uddybning se senere afsnit.

overtaget af den verdensomspændende Electronic Manufacturing Service (EMS⁴) virksomhed, Flextronics. SP Radio overgik i 1992 til tyske EuroCom Industries. Simrad Shipmate eksisterer stadig, dog som en del af Kongsberg Company. Den nordjyske elektronikhistorie startede altså overvejende med knopskydninger fra det gamle SP Radio og bredte sig således som ringe i vandet.

Som antydnet tidligere kunne noget tyde på, at den geografiske placering af de tre virksomheder SP Radio, Dancall og Simrad Shipmate har haft en væsentlig betydning for de kommende virksomheder indenfor elektronikindustrien. En anden udbryder fra SP Radio var HJ. Sieker, som i 1977 etablerede printvirksomheden Sieker Print i Støvring, en mindre by ca. 20 km. syd for Aalborg. Denne virksomhed eksisterer stadig, men er nu en del af den danske elektronikkoncern GPV. Udover GPV Sieker Print eksisterer der følgende større elektronikvirksomheder i Støvring:

- GPV Danprint, som blev etableret i 1985 og som fremstiller folietastaturer, frontpaneler m.m. til elektroniske apparater
- Nibe Elektronik Center, som blev etableret i 1983 og som udvikler, monterer og tester elektronik efter kundespecifikation
- Mekoprint, som blev etableret i 1955 og som fremstiller frontpaneler, folietastaturer (membran tastaturer) m.m. til elektroniske apparater
- Endvidere er der i Aars, ca. 20 km. fra Støvring, virksomheden GPV Elbau Electronics, som blev etableret i 1969 og som overvejende beskæftiger sig med montage af elektronik

I en undersøgelse fra 1988 omhandlende elektronikindustrielle miljøer i Nordjylland har man bl.a. undersøgt årsagerne til virksomhedernes valg af lokalisering. I Støvringområdet blev syv virksomheder adspurgt og på trods af, at ingen af virksomhederne er nævnt ved navn, tyder beskrivelserne dog stærkt på, at både Simrad Shipmate, Danprint, Nibe Elektronik Center og Mekoprint hører til blandt de adspurgte virksomheder i undersøgelsen. Svarfordelingen så sådan ud:

Tabel 3. Virksomhedernes valg af lokalisering i Støvring området

Lokaliseringsfaktor	Antal tilkendegivelser	
	Ja	Nej
Grundlæggende egen bolig	5	2
Egnsudviklingsstøtte	6	1
Nærhed til leverandør eller kunde	5	2
Arbejdskraft ("elektronik")	3	4

Note: Ved "egnsudvikling" skelnes alene mellem de virksomheder, der har modtaget støtte og de, der ikke har. Ved "Nærhed..." er medtaget kunder i og udenfor elektronik. Ved "arbejdskraft" menes ufaglærte og faglærte, men ikke ingeniører.

Kilde: Gelsing & Brændgaard, 1988

⁴ Det betyder, at virksomheden er en fabrik til leje og den producerer dermed ikke produkter under sit eget navn.

De mest betydende faktorer for de undersøgte virksomheder var nøglepersonernes bopæl og kommunens indsats i forbindelse med egnsudviklingsstøtte og godkendelse ved etablering. Først efter disse to faktorer får samhandel med de eksisterende virksomheder i byen en afgørende betydning, og på en fjerdeplads var den eksisterende arbejdskraft en faktor der blev lagt til grunde. Umiddelbart kan det realistisk set være svært at skille faktorerne ad, men ifølge Gelsing og Brændgaard kan det i hvert fald til dels konstateres, at de første virksomheder startede op i Støvring af personlige eller tilfældige årsager, hvorimod de senere tilkomne virksomheder kan have følt sig tiltrukket af et par potentielle kunder samt en pulje af arbejdskraft med et vist kendskab til produktionsprocesserne (Gelsing & Brændgaard, 1988).

I undersøgelsen har man ligeledes adspurgt syv elektronikvirksomheder i Aalborgområdet vedrørende deres valg af beliggenhed og meget tyder på, at blandt de tre største virksomheder indgår SP Radio og Printca. Alle tre virksomheder har modtaget egnsudviklingsstøtte i forskellig udstrækning. Årsagen til, at SP Radio blev lagt i Aalborg er ikke fuldt oplyst, men meget tyder på, at det forhold, at virksomhedens grundlægger og – gennem mange års drift – dominerende personlighed var født og opvokset i Nordjylland, formodes at have spillet en afgørende rolle.

Hvad angår Printca så blev den etableret som en afdeling af en større koncern, Terma, hvor baggrunden for valg af placering i Aalborg var eksistensen af rigelig og billig ufaglært arbejdskraft samt en veludviklet maskinindustri til vedligeholdelse af virksomhedens produktionsudstyr.

Den tredje store virksomhed, en serigrafisk virksomhed, er en udløber af en anden ældre og nu nedlagt aalborgensisk grafisk virksomhed. Virksomheden var ikke specielt knyttet til Aalborg, hvilket bl.a. understreges af, at den senere har oprettet en afdeling i Støvring og igennem flere år har haft datterselskab i Sverige. Den grafiske virksomheds udvikling har mere været koblet til tre store kundegrupper udvikling: væksten i produktion af landbrugsmaskiner i 1950'erne og 1960'erne, væksten i produktion af hårde hvidevarer i 1960'erne og 1970'erne og senere væksten i elektroniske produkter. Denne virksomhed blev gradvist specialiseret i silketryksmetoden hvorefter den senere hen begyndte af producere folietastaturer.

De fire sidste adspurgte virksomheder i undersøgelsen var mindre virksomheder, som tilsammen kun stod for 10% af gruppens samlede beskæftigelse. De to af virksomhederne var ”spin-off virksomheder” fra Aalborg Universitet, hvoraf den ene pga. forsknings- og undervisningsaktivitet ønskede at forblive nær universitetet, mens den anden ikke havde nogen speciel tilknytning til Aalborg - tværtimod befandt størstedelen af virksomhedens kontakter og kunder sig på Sjælland.

De to sidste mindre virksomheder har begge en fortid som afdelinger af mere traditionelle el-installatørvirksomheder, og grunden til at begge efter udskillelsen fra installatørvirksomhederne har valgt at blive beliggende i Aalborg skyldes, at her fandtes virksomhedernes kunder. I nedenstående tabel ses virksomhedernes vægtning af årsager til valg af lokalisering.

Tabel 4. Virksomhedernes valg af lokalisering (Aalborg)

Lokaliseringsfaktor	Antal tilkendegivelser	
	Ja	Nej
Grundlæggende egen bolig	0	7
Egnsudviklingsstøtte	3	4
Nærhed til leverandør eller kunde	1	6
Arbejdskraft ("elektronik")	2	5

Note: Ved "egnsudvikling" skelnes alene mellem de virksomheder, der har modtaget støtte og de, der ikke har. Ved "Nærhed..." er medtaget kunder i og udenfor elektronik. Ved "arbejdskraft" menes ufaglærte og faglærte, men ikke ingeniører.

Kilde: Gelsing & Brændgaard, 1988

I forhold til Støvringsvirksomhederne kan det illustreres, at Aalborgvirksomhederne er mindre afhængige af det lokale industrielle netværk og generelt er mindre afhængig af den valgte lokalisering (Gelsing & Brændgaard, 1988).

I Pandrupområdet har fire virksomheder deltaget i undersøgelsen, hvoraf én af virksomhederne står for størstedelen af elektronikbeskæftigelsen i kommunen, nemlig ca. 90% og denne virksomhed er yderligere producent af mobilt radiokommunikationsudstyr – vi har en stærk formodning om, at denne virksomhed må have været Dancall. Den næststørste virksomhed var producent af hi-fi højtalere. En mindre virksomhed var afhopper fra den større højtalervirksomhed og den sidste virksomhed var producent af elektroniske impulsivere.

Tabel 5. Virksomhedernes valg af lokalisering (Pandrup)

Lokaliseringsfaktor	Antal tilkendegivelser	
	Ja	Nej
Grundlæggende egen bolig	3	1
Egnsudviklingsstøtte	3	1
Nærhed til leverandør eller kunde	0	4
Arbejdskraft ("elektronik")	2	2

Note: Ved "egnsudvikling" skelnes alene mellem de virksomheder, der har modtaget støtte og de, der ikke har. Ved "Nærhed..." er medtaget kunder i og udenfor elektronik. Ved "arbejdskraft" menes ufaglærte og faglærte, men ikke ingeniører.

Kilde: Gelsing & Brændgaard, 1988

Grundlæggeren af den større producent af højtalere havde forinden drevet forretning i Pandrup, hvilket angives at have været en vigtig årsag til, at virksomhedens placering blev i Pandrup,

endvidere har virksomheden modtaget egnsudviklingsstøtte. Den mindre virksomhed, hvor der produceres impulsivere angav, at den vigtigste årsag til placeringen primært skyldes kommunens indsats ved ansøgning om egnsudviklingsstøtte.

Den store mobiltelefonproducent har sine rødder i en marineradioproducerende Støvringvirksomhed, der sidst i 1970'erne måtte lukke ned. En gruppe af tidligere medarbejdere derfra overtog i stedet omkring 1980 lokaler og produktionsudstyr i Pandrup og der angives ikke nærmere forklaring på hvorfor valget faldt på fabrikslokaler i Pandrup.

"Afhoppervirksomheden" fra den større højtalervirksomhed blev primært placeret i Pandrup fordi ejeren havde bopæl i kommunen og havde derfor mulighed for at indrette produktionslokaler i tilknytning til denne. I tabel 3 ses virksomhedernes valg af lokalisering.

En indkredsning af IKT-sektoren

Der tales jævnt tit om forkortelsen IKT – informations- og kommunikationsteknologien. IKT som et arbejdsområde er et meget hurtigt udviklende område, hvilket ikke mindst skyldes, at der konstant foregår en konvergens mellem forskellige teknologier fx inden for computerteknologi, telekommunikation, informationsteknologi og radio/TV industri. Samtidig eksisterer der i disse brancher samt også på tværs af dem nogle afhængighedsbånd imellem virksomheder, som har en vis teknologisk samhørighed. Disse forhold gør det vanskeligt umiddelbart at lave en klar og afgrænset definition af IKT-sektoren. Da det vil række ud over dette projekt at skulle gå ind i en nærmere afgrænsning af IKT-sektoren har vi valgt at tage udgangspunkt i den simple definition: *"IKT sektoren består af erhverv, der producerer og udvikler IKT-produkter og serviceydelser."* (Pedersen, 2001)

Dog består IKT-sektoren mere specifikt af en stor del elektronikindustri herunder især fremstilling af forskelligt hardware, telekommunikationsservice, softwareudvikling og IT service. IKT-sektoren kan produktmæssigt opdeles i to grupper:

1. **Produkter fra IKT-fremstillingsvirksomheder, som omhandler:** produkter hvis funktion er informationsbehandling og kommunikation herunder transmission og fremvisning, produkter som anvender elektronisk behandling til at opfange, måle og/eller optage fysiske fænomener eller til at kontrollere en fysisk proces, komponenter som primært bruges i ovenstående produkter.
2. **Produkter fra IKT-servicevirksomheder, som omhandler:** produkter der gennem elektroniske virkemidler muliggør informationsbehandlingen og kommunikationens funktioner.

Ved at anskue IKT-sektoren i Nordjylland ud fra et clusterteoretisk syn tegner der sig således forskellige branchegrupper, hvoraf nogle af dem fungerer som clustre, mens andre har tilløb til det. (Pedersen, 2001) Disse branchegrupper inddeler sig således:

- Mobil- og trådløs kommunikation
- Maritimkommunikation og navigation
- Tele- og landbaseret satellitkommunikationsudstyr
- Fremstilling og udvikling af elektroniske komponenter (nærmere bestemt printkort)

Denne branchemæssige inddeling lever op til formålet i forhold til en clusterteoretisk tilgang til elektronikbranchen. Men den er absolut ikke dækkende og anvendelig i forhold til mere specifikt at kunne analysere hvorledes den offentlige uddannelsesindsats for ikke-faglærte og faglærte har understøttet virksomhedsudviklingen inden for elektronikbranchen i Nordjylland.

Hvis man går videre fra denne erhvervsstatistiske og branchemæssige inddeling til at prøve at vurdere behovet for arbejdskraft med kvalifikationer indenfor elektronik-området, så bredes billedet ud. Sådanne kvalifikationer finder også anvendelse i en lang række brancher udenfor hvad der ovenfor blev defineret som elektronikbrancher. Det handler om, at virksomheder, der investerer i IKT-udstyr, også får behov for at få uddannet medarbejdere til at implementere, betjene og vedligeholde IKT-udstyr og eventuelt også oplære andre medarbejdere hertil. Som potentielle brugere af AMU-elektronikkurser vil der således også være en gruppe af ikke-elektronikindustri-virksomheder.

Selve elektronikindustrien synes analytisk at kunne opdeles i to hovedtyper – innovations- og produktudviklende virksomheder og produktionsproces-udviklende virksomheder.

Virksomhederne indenfor produktinnovationskategorien er overvejende baseret på udvikling af nye produkter indenfor mobil- og maritimkommunikation beregnet på salg til det store forbrugermarked – man engagerer sig kun undtagelsesvist (med "Flextronics" som en undtagelse) selv i masseproduktion. I den anden kategori, de procesinnovative, arbejder virksomhederne overvejende med komponentfremstilling hvilket betyder, at de hovedsageligt fungerer som underleverandører, der skal leve op til høje og ofte varierende kvalitetskrav, ofte i form af småserieproduktion, der kan have karakter af produktudvikling i samarbejde med kunden, hvilket bl.a. fordrer løbende udvikling af selve fremstillingsprocessen.

Hermed er der peget på 3 forskellige typer af "anvendere" af elektronikkurser blandt virksomhederne. Hertil kommer en fjerde kategori, nemlig personer, der selv, som led i erhvervsskifte – eller som led i aktivering m.v. – efterspørger pladser på elektronikkurser.

Ud fra ovenstående betragtninger samt en analyse af AMU-Nordjyllands samlede deltagerstatistik for 2002 har vi valgt at lave vores egen operationalisering af elektronikbranchens brugere af AMU-systemet. Kategorierne er som følgende:

1. Mobil-elektronikindustrien
2. Printpladefremstilling
3. Elektronikudstørsbrugere fra alle slags ikke-elektronikindustri-virksomheder
4. Elektronikuddannelse som led i personlig op- eller omkvalificering

Kategorierne repræsenterer forskellige profiler i forhold til hvilke dele af elektronikområdets kursusstruktur, der overvejende tages i anvendelse og der kan inden for kategorierne med varierende vægt være tale om at tilgodese forskellige personalepolitiske formål (rekruttering, fastholdelse, udvikling og afvikling).

Teknologiudvikling, arbejdsorganisation og kvalifikationsbehov

Vi vil indledningsvist gerne give en forståelsesramme for arbejdsdelingens betydning for kvalifikationskravene til de enkelte arbejdsfunktioner indenfor elektronikindustrien, for derved at kunne illustrere hvordan forskellige jobkonstruktioner indebærer forskellige krav til den enkelte medarbejder. For at illustrere dette har vi valgt at tage udgangspunkt i printpladefremstilling, da dette arbejdsområde i større eller mindre omfang indgår i størstedelen af de nordjyske elektronikvirksomheders produktfremstilling og dermed spiller en rolle i kravene til arbejdsstyrkens kvalifikationer.

Indenfor en industrisociologisk forskningstradition vil man interessere sig for hvorledes udviklingen af produkter og teknik – og de økonomiseringsstrategier, som den foregår indenfor – forandrer produktionsprocesserne og de arbejdsfunktioner, der skal udføres af medarbejderne.

Det er en udbredt forestilling at med mere og mere avanceret teknologi øges kvalifikationskravene – det ensformige og fysisk belastende arbejde overtages af maskinerne og det menneskelige arbejde skulle følgelig blive præget af behov for større/højere kompetencer. Men det er en grov forsimpning.

Forløberen for elektronikindustrien, radio- og TV-branchen, illustrerer forløb, hvor produkterne blev mere og mere avancerede, men hvor fremstillingen af radio- og TV-apparatet som masseproduktion blev præget af en ekstremt vidtdrevet arbejdsdeling efter et tayloristisk samlebåndsprincip. Arbejdet blev præget af EGA, ensformigt gentaget arbejde, med meget korte cyklustider og udført af nødtørftigt oplærte ”lodde-damer” – mens radiomekanikere o.l. faglærte grupper efterhånden alene spillede en rolle i udviklings-, reparations- og vedligeholdelsessammenhæng.

En sådan polariserings- og dequalificeringstendens gjorde sig gældende op til slutningen af 70’erne – og behovet for kvalifikationer til de mange timelønnede medarbejdere indskrænkede sig til at dreje sig om indøvelse af færdigheder på et sensomotorisk niveau, jf. side 17. Personalepolitisk var den fremherskende fleksibilitetsform numerisk fleksibilitet (”hyr-og-fyr”-princippet)⁵ – ved nedgang i afsætningsmulighederne var det ikke noget problem at fyre medarbejdere, for man kunne hurtigt få fat i dem igen eller oplære nogle ny, hvis konjunkturerne igen gik opad. Arbejdsmiljøet var heller ikke det bedste – og operatørarbejdet var et lavtlønsområde.

Sidst i 70’erne/først i 80’erne skete der grundlæggende tekniske forandringer – med mikrochips og trykte kredsløb, SMD (Surface Mounted Devices) o.s.v. Konsekvenserne af disse tekniske nybrud blev midt i 80’erne undersøgt i en industrisociologisk undersøgelse, gennemført af DTI-Erhvervspædagogik (Clematide & Knoblauch 1987). Denne undersøgelse påviste eksemplarisk hvorledes der mellem virksomheder indenfor elektronikindustrien med næsten identisk teknik/produktionsapparat kunne afdækkes meget forskellig udformning af jobprofiler og arbejdsorganisation – og dermed meget forskellige kvalifikationskrav.

Dette betegnes hyppigt som **elasticitetstesen** – at samme teknik kan indebære forskellige kvalifikationskrav.

⁵ Numerisk fleksibilitet indebærer tilpasning af arbejdsstyrkens antal i takt med ordreomfang, ændrede kvalifikationskrav, sæsonudsving mv. – populært kaldet ”hyr-og-fyr”-princippet.

Vi vil knytte an til dette begrebsapparat og metoden omkring beskrivelsen af jobprofiler og hvilke kvalifikationskrav de indebærer som elementer i det samlede produktionsflow i en virksomhed.

Dog vil vi foretage nogle modifikationer af den operationalisering af grundbegreberne, oprindeligt udformet af tyske industrisociologer tilknyttet SOFI-Göttingen (Horst Kern, Michael Schumann, Martin Baethge m.fl.), som Clematide og Knoblauch foretog i 1987.

Mere grundlæggende er problemet dog, at Clematide og Knoblauch alene anvendte en *industri*-sociologisk tilgang – hvor vi mener at det er nødvendigt at anvende en *arbejds*-sociologisk tilgang og – for en opgave af nærværende type – også en organisationssociologisk og en netværksteoretisk-politologisk tilgang.

Selvom vi mener den industrisociologiske tilgang er *nødvendig* og leverer fundamentet for at afvise en teknologi-determinisme og påpege, at der eksisterer en "elasticitet" dvs. nogle muligheder for at kunne have valgt andre måder at udforme jobkonstruktioner og arbejdsorganisation på, så må det også tilføjes, at den *ikke er tilstrækkelig*. Det er den ikke, fordi den blot konstaterer, at virksomheder med sammenlignelige teknisk-økonomiske rammebetingelser har valgt arbejdsorganisationsformer, der indebærer forskellige kvalifikationskrav - uden at gå nærmere ind på hvad der kunne forklare forskellene. Men den er nødvendig, fordi den leverer præcise redskaber til at analysere, hvorledes den givne arbejdsorganisation indebærer en fordeling af kvalifikationskrav knyttet til de enkelte jobkonstruktioner. Dermed kan det specificeres hvilke kvalifikationer de forskellige grupper af medarbejdere (mindst) må være i besiddelse af for at kunne udføre deres job.

I og med, at den industri-sociologiske tilgang ikke undersøger hvilke kvalifikationer arbejdsstyrken besidder, hvilke kvalifikationer, der forefindes på arbejdsmarkedet – samt hvordan kvalifikationer er blevet og kan blive produceret i grund- og efteruddannelser og ved intern oplæring, så mangler der en væsentlig brik i forklaringen af hvilke jobprofiler, der overhovedet er realistiske valg for en virksomhed. Det betyder med andre ord, at industri-sociologien så at sige kun ser halvdelen af problemstillingen – den mangler i analysen at inddrage arbejdsstyrkens kvalifikationer og holdninger samt tilstedeværelsen af differentierede typer af arbejds-*evne* og arbejds-*vilje*. Når dette også inddrages, så foretrækker vi at tale om en arbejds-sociologisk tilgang.

For at få et helhedsorienteret billede af de relevante kvalifikationskrav ved printpladefremstilling, skal alle arbejdsfunktioner ved denne type produktionsteknik belyses - dvs. hele forløbet omfattende arbejdsforberedelse, producerende funktioner, kontrolfunktioner, vedligeholdelses-, fejlfindings- og reparationsfunktioner. Til dette skelner Clematide & Knoblauch mellem to hovedkategorier af kvalifikationer, de procesafhængige og de procesuafhængige.

De procesafhængige kvalifikationer er kvalifikationer som er direkte knyttet til og nødvendige for udførelsen af en bestemt arbejdsfunktion (*arbejds-*evne**). Den første dimension af disse kvalifikationer indeholder 3 trin:

1. *sensomotoriske krav* – ved dette forstås at jobbet er udformet således at der findes én korrekt/ mest effektiv måde at udføre arbejdsopgaven på, som indlæres ved instruktion eller efterligning og som efter nogen øvelse efterhånden bliver "automatiseret" og kan udføres refleksagtigt uden nogen form for bevidst tankemæssig styring. Men øvelsen kan tage langt tid og være svær at opnå – det er ikke alle, der har finmotorik og et syn, der sætter dem i stand til at lave præcisionslodning under mikroskop.

2. *perceptiv-rutiniserede krav* – ved dette forstås krav om evne til at kunne reagere på signaler, fx en maskines lyd, ved hjælp af kendskab til nogle kendte situationer og fast indarbejdede vurderingsmønstre. Det forudsætter således at man har etableret en grundlæggende forståelse af samspillet mellem forskellige materialer og arbejdsredskaber på feltet – altså ”hvis det-og det – så gør jeg det-og-det”- know-how. Dette omfatter altså paratviden om forskellige ting, f.eks. teknisk sensibilitet, kendskab til materialer, bearbejdningsprocesser og værktøj – men som valg mellem kendte alternativer, ikke noget der kræver selvstændig analyse eller eksperimentelle fremgangsmåder. Dette trin omfatter desuden kvalifikationer som kommunikationsevne og organisationskendskab.
3. *krav til tænkning* – dette krav bliver relevant i situationer som ikke i forvejen er kendte, hvor de på forhånd kendte handlemåder og ”spilleregler” ikke rækker til, men hvor der er brug for at kombinere viden fra forskellige områder og forholde sig eksperimentelt og analyserende. Evner som bliver ønskelige, når der opstår ubekendte situationer, når der skal arbejdes med nye materialer, helt andre bearbejdningsmetoder eller når der opstår uventede fejl eller helt nye arbejdssituationer i selve arbejdsforløbet. Som eksempler kan nævnes behovet for evner til logisk tænkning ved fejlfinding, analyse, forestillingsevne, programmering af SMD-automater eller optimering ved indførelse af blyfri lodning.

Hvert af disse tre trin af procesafhængige kvalifikationskrav kan yderligere placeres på en anden dimension:

- a. *specifikke kvalifikationskrav* – disse krav er bundet til en snæver, specifik arbejdsproces, f.eks. en bestemt maskine i en bestemt virksomhed. Både tekniske forandringer og arbejdspladsskift vil kunne gøre disse kvalifikationer mindre værd eller eventuelt helt værdiløse for den enkelte medarbejder.
- b. *overgribende kvalifikationskrav* – disse krav kan finde anvendelse på et større område f.eks. i forskellige arbejdsfunktioner i hele branchen, og sådanne kvalifikationer bliver ikke værdiløse ved arbejdspladsskift. Man betegner også dette som høj transfér-værdi og de er centrale i bestemmelsen af fælles kvalifikationskrav i en branche – og for mobiliteten på et (del)arbejdsmarked.

De procesafhængige kvalifikationer kan ikke direkte sættes i forbindelse med en bestemt arbejdsfunktion, og har heller ikke nogen binding til en konkret arbejdsproces ved en bestemt produktionsteknik. Som eksempel på sådanne kvalifikationer nævnes fleksibilitet, ansvarsbevidsthed og motivation hos Clematide & Knoblauch.

Det kunne uddybes med, at disse krav er sammenhængende med, hvordan arbejdsorganisationen er udformet – og dermed hvilke frihedsgrader, den enkelte medarbejder har i sit job og hvilke behov og muligheder, der er for at koordinere, planlægge og kvalitetsvurdere sit arbejde i samarbejde med kollegaer og overordnede i produktionsprocessen. Med andre ord: faktorer, der influerer på individets oplevelse af værdsættelsen af sin arbejdsindsats – altså arbejds-viljen.

Men arbejdsviljen er selvfølgelig ikke fritsvævende i luften – den må være relateret til oplevelsen af om ens arbejds-evne, målt på dimensionerne for de procesafhængige kvalifikationer, får rimelige udfoldelsesmuligheder eller om de enten underudnyttes eller overbelastes. Især i tilfælde af

arbejdsorganisationer, der bygger på selvstyrende grupper/teams, synes tilpas brede kvalifikationer at være en nødvendig forudsætning forud for en bearbejdning af holdningerne til at acceptere skiftende jobfunktioner efter et jobrotationsprincip.

Derfor er den arbejdsdeling, som virksomhederne hver især har valgt, en afgørende faktor for hvilke kvalifikationskrav, der eksisterer til den enkelte medarbejder.

Virksomhedernes valg af arbejdsorganisation bygger således på vurderinger af både:

- Arbejds-*evner*, kvalifikationsfordelingen i medarbejderstaben og
- Arbejds-*vilje*, hvilke mønstre for arbejds motivation, der præger de forskellige grupper indenfor medarbejderstaben

Arbejdsfunktionerne kan splittes op eller samles i sammenhængende job på forskellige måder - og graden af denne arbejdsdeling er afgørende for de kvalifikationskrav som den enkelte medarbejder stilles overfor. Nedenfor er illustreret et eksempel på to vidt forskellige arbejdsdelingsformer:

Tabel 6. Eksempel på to forskellige arbejdsdelingsformer

	Arbejdsfunktioner:					
	1	2	3	4	5	6
Arbejdsdelingsform I	a					
Arbejdsdelingsform II	b	c	d	e	f	g

a-g: job for enkelte operatører
Kilde: Clematide & Knoblauch, 1987

← Lav grad af arbejdsdeling stiller krav om en større vifte af kvalifikationer – og omvendt.

Forskellen i arbejdsdelingen ændrer i princippet ikke på den samlede sum af fornødne procesafhængige kvalifikationskrav ved en given produktionsteknik, men er som nævnt af afgørende betydning for kravene til den enkelte medarbejder (Clematide & Knoblauch, 1987).

Nedenfor gengives et eksempel på tre forskellige arbejdsorganisationsmønstre indenfor printpladefremstilling omkring 1985:

Tabel 7. Tre typiske eksempler på arbejdsdeling ved printpladefremstilling

	Silketryk:		SMD-automat:			Lodning:			Montage:	Test:		
	Opstilling	Betjening/ Emne- kontrol	Indtast- ning af program	Betjening/ overvåg- ning	Kontrol og fejlfind- ing	Betjening	Kontrol og fejlfind- ing	Manuel montage	Forberedelse	Afprøv- ning	Fejlfhjælp- ning	
I			a			b	c	d	e	f	g	
II	h								d	i	k	i k
III	m									i	m	i m

a – m: hvert bogstav repræsenterer jobbet for én operatør
Kilde: Clematide & Knoblauch, 1987

Ovenstående tabel, som udgør en operationalisering af grundbegreberne foretaget af Clematide og Knoblauch i 1987, giver et overordnet indblik i hvilke kvalifikationskrav, der dengang knyttede sig til de forskellige arbejdsoperationer indenfor printpladefremstilling samt, hvordan disse mere blev sammenføjnet og udmøntet i forskellige jobprofiler i de forskellige virksomheder.

Dermed er tabellen en illustration af hvordan elektronikvirksomheders arbejdsorganisation – på trods af ensartethed i den totale mængde af arbejdsopgaver – var udformet ganske forskelligt, hér illustreret med en meget vidtgående arbejdsdeling i virksomhed I og væsentligt bredere jobkonstruktioner i virksomhed III.

Udformningen af arbejdsdelingen har dermed også konsekvenser for hvilke typer af kvalifikationer hos arbejdskraften, som de forskellige virksomheder vil efterspørge: Virksomhed I's interesse vil handle om relativt kortvarigt oplærte til de fleste jobs, mens virksomhed III vil have behov for at en ret stor del af medarbejderne har ganske brede kvalifikationer.

Men virksomhed I's valg af arbejdsorganisation kan jo være udtryk for, at man ikke forventer at kunne finde tilpas mange kvalificerede på arbejdsmarkedet og/eller, at man frygter at egen-oplæring ville være nyttesløs, fordi dem, man måtte uddanne internt, så ville blive tilbudt bedre arbejde ved konkurrenter – og virksomhed III's valg af arbejdsorganisation forudsætter, at nogen allerede har gjort en indsats, der sikrer, at arbejdskraft med relevante kvalifikationer for printpladefremstilling er at finde på arbejdsmarkedet.

Dette illustrerer kompleksiteten og dynamikken mellem udviklingen i teknik, arbejdsorganisation, kvalifikationskrav – og udbuddet af kvalificeret arbejdskraft, inklusive mulighederne for at få forbedret kvalifikationerne i arbejdsstyrken.

Yderligere illustrerer eksemplet også nødvendigheden af ikke blot at betragte elektronikindustriens kvalifikationsbehov som en ensartet og homogen størrelse – for at forstå kvalifikationsbehovene, så må man kende grundtræk i virksomhedernes produktionsprocesser. En ”arbejdssociologisk” analyse uden kendskab hertil ville være ligeså skæv som en ”industrisociologisk” analyse uden inddragelse af arbejdsstyrkeanalyse. Derfor anser vi casestudierne for nødvendige og frugtbare.

Det betyder med andre ord, at hvis der ikke foreligger kendskab til hvordan virksomhederne organiserer deres arbejdsdeling, så vil det umiddelbart ikke være muligt at sige noget præcist om medarbejdernes eksisterende kvalifikationer på den ene side og virksomhedens krav til kvalifikationer på den anden side – og i forlængelse af dette ej heller noget om, hvorvidt den offentlige uddannelsesindsats for ikke-faglærte og faglærte har understøttet virksomhedsudviklingen indenfor elektronikbranchen i Nordjylland. Og omvendt, så kan man ikke uden viden om hvilke kvalifikationer, der forefindes eller rimeligt hurtig kan oplæres/uddannes sige noget om hvilke valgmuligheder hvad angår fremtidige jobkonstruktioner, som ville udgøre realistiske, personalepolitiske strategier for virksomhederne.

Viden herom forudsætter, at der tages højde for såvel den aktuelle kvalifikationsstruktur i den enkelte virksomheds medarbejderstab som kvalifikationsstrukturen på arbejdsmarkedet – ligesom potentialet til at ændre på kvalifikationsstrukturen gennem de efteruddannelsesudbud, der er til rådighed, må inddrages i vurderingen.

Universitetet, NOVI og dertilhørende netværk

At Nordjylland gennem de sidste 10-20 år har skiftet status fra at være placeret i en udkantsposition til at have opnået en nationalt ledende position inden for elektronikområdet, kan skyldes flere forskellige årsager. Men en af de mest fremherskende og bedst undersøgte, knytter an til betydningen af oprettelsen af Aalborg Universitet (AAU) og den forskning og kandidatproduktion

der her skete ved "Institut for elektroniske systemer" og senere med oprettelsen af forskerparken NOVI samt forskellige netværker, der er opbygget især omkring disse to institutioner. Denne del af elektronikindustriens historie i Nordjylland er ikke uvæsentlig i forhold til den særlige vækst, der har fundet sted, hvorfor vi i det følgende i hovedtræk vil redegøre for universitet, NOVI og det dertilhørende netværk. Yderligere vil der være en beskrivelse af det forholdsvis nye projektet "Det Digitale Nordjylland", som er et både offentligt og privat støttet projekt, hvor formålet har været at fremme udviklingen i et område med et i forvejen stort IT potentiale og hvor private virksomheder og netop AAU og NOVI fremhæves som værende drivkræfterne. Yderligere er "Det Digitale Nordjylland" et projekt, som alle aktører inden for elektronikbranchen har haft mulighed for at deltage i. Det følgende afsnit har altså også som formål at skitsere, hvilke aktører, der oftest gør sig bemærket i forhold til den positive vækst inden for IKT-sektoren.

I 1974 blev Aalborg Universitet etableret, men det var først fra midten af 1980'erne, at universitetet i forhold til den teknologiske udvikling begyndte at gøre sig bemærket på den nationale og internationale scene.

Dette skete bl.a. via midler fra det amtslige NordTek-program, EU's Regionalfond og Undervisningsministeriet, hvor Aalborg Universitet i samarbejde med Nordjyllands Amt og en række private investorer i 1988/1989 fik etableret Forskerparken NOVI. Etableringen af NOVI var et led i at opnå bedre formidling af forskningsresultaterne fra universitetet. Det var håbet, at NOVI kunne bidrage til at højne det teknologiske niveau i det nordjyske erhvervsliv ved at sikre en større grad af interaktion mellem erhvervsliv og Aalborg Universitet bl.a. gennem udlejning af lokaler i NOVI til interessante projekter, tilknytning af venturekapital til investering i sådanne projekter samt ved at fungere som kontaktled mellem universitetet og erhvervslivet. Med andre ord var den oprindelige idé bag NOVI, at kombinere et tilbud om fysisk lokalisering af teknologiudviklingsprojekter med mulighed for finansiel støtte til iværksættere i Nordjylland (Ipsen, 1998).

NOVI oplevede fra start stor succes, hvilket især hænger sammen med, at DC Development, som var det fælles udviklingsselskab mellem Dancall og Cetelco, fik til huse i den nybyggede forskerpark og hvor det som nævnt tidligere lykkedes at udvikle en 1. generations GSM terminal. Denne succes var med til at profilere NOVI udadtil, og har ifølge Dalum m.fl. i høj grad været med til at sikre den aura af goodwill, der stadig er omkring NOVI. NOVI har udviklet sig til et kraftcenter inden for produktudvikling, hvilket hænger sammen med især regionens forudgående kendskab til radiokommunikationsudstyr både inden for mobiltelefoner og maritimområdet, men det hænger også sammen med tilstedeværelsen af Aalborg Universitet, regionens største uddannelsescenter, hvor elektronikingeniøruddannelsen samt Center for Person Kommunikation (CPK) har været af afgørende betydning. I 1990'erne har Aalborg Universitet haft en andel på ca. 40% af de færdiguddannede ingeniører i Danmark, hvoraf ca. 50% af ingeniørerne i elektronikindustrien kommer fra Aalborg Universitet (Dalum m.fl., 1999).

Aalborg Universitet har også været med til at oprette flere netværk mellem uddannelsesinstitutionen og erhvervslivet bl.a. Netværkscentret. Dette center blev i 1996 etableret af Aalborg Universitet i samarbejde med bl.a. Nordjyllands Amt, Aalborg Kommune, arbejdsmarkedsorganisationer, virksomheder, fonde og andre uddannelsesinstitutioner. Det primære formål med centret var at støtte og styrke dialogen og samarbejdet i det nordjyske samfund. Med andre ord blev centret oprettet med henblik på at etablere og udvikle et permanent system for samarbejde mellem Aalborg Universitet og nordjyske virksomheder, organisationer mv., hvor fokus er at overføre ny viden og teknologi fra Universitetet til omverdenen (www.nc.auc.dk).

I forhold til elektronikindustrien er der under Netværkscentret blevet oprettet især ét betydende netværk, NorCOM. Dette netværk er en nordjysk gruppe bestående af 21 virksomheder⁶ især indenfor trådløs kommunikation samt Aalborg Universitet og NOVI. Gruppen har fokus på to produktions- og udviklingsområder:

- Mobil kommunikationsudstyr
- Maritimt kommunikations- og navigationsudstyr

NorCOM blev etableret i starten af 1997. Klubben mødes ca. fire gange om året, hvor hovedemnerne er af teknisk eller forretningsmæssig art. NorCOM's aktiviteter er organiseret og finansieret af medlemmerne i klubben samt af NOVI. I januar 2000 blev klubben en officiel forsamling og der blev valgt medlemmer til en bestyrelse⁷ (www.norcom.dk).

Yderligere eksisterer der i universitetsregi via Netværkscentret et andet netværk, Nouhauz, hvor ambitionen er at udvikle et tæt og aktivt samarbejde mellem forskning og industri på IT-området i Nordjylland. Nouhauz lægger vægt på at være et forum for diskussion, samarbejde og kontakt mellem IT-forskere, IT-studerende og IT-medarbejdere i Nordjylland. Udgangspunktet for etableringen af netværket var et ønske fra Aalborg Universitets Institut for Datalogi om at komme i tættere clinch med IT-industrien i Nordjylland. Målet er i den forbindelse, at industrien kan give vigtige impulser til forskningen, ligesom forskning og samarbejde med studerende kan give virksomhederne en ekstra vitaminindsprøjtning. Der arrangeres to gange om året IT-udvekslingsarrangementer samt én gang om året et "Executive Round Table"- arrangement. Virksomheder i Nordjylland kan blive medlem af dette netværk og skal ud fra forskellige kriterier betale et årligt gebyr⁸. For at skabe kontakt mellem Nordjysk IT-industri og universitetet har Nouhauz oprettet et "Advisory Board", som kan kontaktes for oplysninger og som også med jævne mellemrum mødes med henblik på styrkelse af Nouhauz' videre udvikling. Medlemmerne i denne bestyrelse er Nordjyllands Amt, Logimatic Software A/S, Sonofon, og KMD (www.nouhauz.dk).

Aalborg Universitet er desuden repræsenteret i interesseorganisationen Mindwork, som er et samarbejde mellem private virksomheder fra IT-branchen, andre uddannelsesorganisationer, Aalborg kommune og Nordjyllands Amt. Foreningens mål er at tiltrække højt uddannet arbejdskraft til det nordjyske IT-miljø, herunder forskning, udvikling og produktion. Denne forening arbejder ud fra målet om at gøre Nordjylland interessant i både Danmark og i udlandet. I ledelsen er følgende repræsenteret: Spar Nord, Mindwork, Sonofon, Nordjyllands Amt, Aalborg Kommune, Aalborg Universitet, Ericsson, KMD, Martin og NOVI (www.mindwork.dk).

Mellem de tre interesseorganisationer NorCOM og Nouhauz og Mindwork eksisterer der et samarbejde. Endvidere varetager Aalborg Universitet efteruddannelse inden for elektronik og IT på højt niveau og den organisatoriske enhed til dette kaldes ELITE. Denne enhed har bl.a. Nouhauz, EUC-Midt, DTU, European Consortium af Innovation Universities, European University Network

⁶ Nuværende medlemmer: Flextronics International Denmark, Analog Devices, Digianswer, LM Ericsson, End2End, Gate-House, Niros Telecommunication, Nokia, On-Air, Rohde & Schwarz, RTX Telecom, Siemens, S-Card, Sonofon, ST Microelectronics, Texas Instruments, TTPCom.

⁷ Nuværende bestyrelsesmedlemmer: Torben Larsen – AAU, Peter Hinrup – Flextronics, Jens Hansen – RTX, Jesper Jespersen – NOVI, Carsten Tilm – Motorola, Niels Chr. Gjerrild – On-Air, Flemming K. Fink – AAU.

⁸ Nuværende medlemmer: Simrad Shipmate, Atira, ETL, Innovation & Quality Management, KMD, Logimatic Software, Nordjyllands Erhvervsakademi, NOVI, Nykredit Data, Siemens, Sonofon, Tekkva Consult, Visanti, WM-data eSolutions.

for IT in Education, Ingeniørforeningen i Danmark, Universiteternes efter- og videreuddannelse samt Åben uddannelse som samarbejdspartnere og kontakter.

Det Digitale Nordjylland

I 1999 ved Aalborg Universitets 25 års jubilæum blev Det Digitale Nordjylland (DDN) lanceret af den daværende forskningsminister. Regeringen havde som et led i den IT- og telepolitiske handlingsplan udpeget Nordjylland til nationalt IT-fyrtårn. Forskningsministeriet ville i perioden 2000-2003 investere 170 mio. kr. i dette nordjyske IT-fyrtårn og hertil kommer lokal medfinansiering fra offentlige og private virksomheder på 340 mio. Kr., hvilket betyder, at rammebeløbet for projektet derved i alt ville blive 510 mio. kr. Udover Nordjylland blev også Ørestaden på Amager udpeget som IT-fyrtårn. Baggrunden for, at Nordjylland blev udpeget som én af de to tårne blev formuleret i den såkaldte Lindegaard-Dybkjær rapport fra 1999 om ”Det Digitale Danmark”, hvor der bl.a. står:

”Formålet med et storskalaforsøg i Nordjylland, et IT-fyrtårn, er at fremme udviklingen i et område, som allerede har vist, at det indeholder et stort IT-potentiale – med private virksomheder, Aalborg Universitet og NOVI som drivkræfter.”

DDN er altså et regionalt tre-årigt IT-fyrtårnsprojekt, der skal afprøve netværkssamfundets muligheder for alle i Nordjylland. Dette skal gøres via 89 forskellige IT-projekter inden for temaerne: Digital forvaltning, Kompetence og udvikling, IT og erhvervsudvikling, IT og infrastruktur. I forhold til udbudsrundernes temaer er der blevet udpeget projektgrupper⁹, som har tre hovedopgaver: bearbejdning af den ramme, som bestyrelsen har udstukket for hvert af de fire hovedtemaer, herunder beskrivelse af mulige midler og indsatsområder til at nå målene, udarbejdelse af indstilling til projektstrategi for det pågældende hovedtema – hvilke typer af projekter skal udbuddet efterspørge inden for det pågældende hovedtema, medvirken ved bedømmelse af konkurrence-/projektforslag inden for eget hovedtema.

Nordjyllands Amt har været den centrale aktør, i hvis regi en bestyrelse¹⁰, en direktionsgruppe¹¹ for DDN samt et fyrtårnscenter er blevet etableret. Bestyrelsen udstikker rammerne for totalforsøget Det Digitale Nordjylland og er besluttende i alle væsentlige, overordnede forhold. Direktionsgruppen har til opgave at tage initiativ til, forberede og indstille sager til bestyrelsen i samarbejde med Fyrtårnscentret, samt sikre opfølgning. Fyrtårnscentret varetager den daglige koordination og administration af aktiviteter og projekter under Det Digitale Nordjylland. Fyrtårnscentret er organisatorisk tilknyttet Direktionsgruppen med reference til Bestyrelsen med

⁹ Nuværende medlemmerne i de forskellige projektgrupper kommer fra følgende organisationer: Aalborg Universitet, Aalborg Kommune, Nordjyllands Amt, Brønderslev Kommune, Brix & Kamp A/S, AM Production Multimedia, TV2 Nord, Mekoprint, MOVI, Hjørring Kommune, Spar Nord, Sejlflod Kommune, Frederikshavn Handelsskole, Dansk Eternit, Aalborg Industries A/S, CUTA Kolding, Skørping Kommune, Århus Amtssygehus, Odense Universitet, Hovedstadens Sygehusfællesskab Informatik samt i hver gruppe en projektsekretær fra Fyrtårnscentret.

¹⁰ Nuværende bestyrelsesmedlemmer: Orla Hav – Nordjyllands Amt, Henning G. Jensen – Borgmester ved Aalborg Kommune, Bent Brown – Borgmester ved Hjørring Kommune, Sven Caspersen – Rektor ved AAU, Svend Erik Lang – formand ved LO/RAR, Richard Byrdal – Direktør og formand for DA, Niels Chr. Gjerrild – Afdelingschef ved LM Ericsson, Poul Lauritsen – Bestyrelsesformand ved NOVI.

¹¹ Per Okkels – Amtsdirektør ved Nordjyllands Amt, Peter Plenge – Universitetsdirektør ved AAU, Karsten Simensen – Kommunaldirektør ved Frederikshavn Kommune, Jørgen L. Petersen – Vicekommunaldirektør ved Aalborg Kommune, Poul Ernst Rasmussen – Direktør ved NOVI.

den daglige reference til Amtsdirektør Per Okkels (www.detdigitalenordjylland.dk og Dalum & Pedersen, 2002).

Udviklingen af arbejdsmarkedsuddannelser i elektronikbranchen

Undersøgelsens formål er at afdække på hvilke måder og i hvilket omfang arbejdsmarkedsuddannelserne for ikke-faglærte og faglærte har understøttet virksomhedsudviklingen inden for et regionalt kompetenceområde, nærmere bestemt elektronikbranchen i Nordjylland. I den forbindelse er det vigtigt at beskrive hvordan uddannelsesinstitutionerne i den forbindelse har udviklet sig historisk, hvorfor der i det følgende afsnit vil være en beskrivelse af institutionerne samt af deres udbud af elektronikkurser til branchen.

AMU-Nordjylland & HYTEK

Der har i mange år eksisteret elektronikundervisning på AMU-Nordjylland. Tilbage i 1970'erne foregik denne undervisning på centrets hovedadresse og blev varetaget af en ledende faglærer, som oprindeligt havde været tidsstudietekniker på SP Radio. Elektronikkurserne bestod dengang for det meste af rene loddekurser, som udover AMU-kursister også blev anvendt af Aalborg Teknisk Skole til radio- og elektronikmekanikeruddannelsen samt AAU-ingeniørstuderende.

I starten af 80'erne blev der i elektronikafdelingen ansat en god håndfuld lærere, alle sammen gode bekendte og fra stort set samme årgang af radiomekanikere. De var meget entusiastiske og dynamiske og fungerede tydeligvis som et hold.

Ved midten af 80'erne var der ekspanderet så meget, at udflytning til Dannebrogsgade i Aalborgs midtby kom på dagsordenen samtidig med, at der blev behov for lidt mere overordnet afdelingsledelse. Elektronikkens ledende faglærer søgte lederstillingen i konkurrence med bl.a. den, som fik stillingen. Dette ødelagde dog intet idet de to kom til at fungere som et stærkt makkerpar i den videre udvikling. Den nye leder udnyttede disse gode forudsætninger og praktiserede en høj grad af selvstyre for at sætte maksimalt skub i aktiviteten. Det betød først og fremmest etablering af de tættest mulige kontakter til virksomhederne i den relativt nye og voksende elektronikindustri.

Afdelingen i Dannebrogsgade omfattede dengang udover elektronikkurser også kurser i procesindustri og rengøring samt nogle samarbejds- og kvalitetsbevidsthedskurser. Parallelt med elektronik var der også fremdrift i procesindustri-afdelingen. Denne del af afdelingen søgte og fik midler fra bl.a. TUP-programmet og udførte også OPUS-projektet for Procesindustriens Brancheudvalg. Også denne afdeling var langt fremme i feltet og regnes den dag i dag for, sammen med Kolding-Fredericia-faglærergruppen, at være de førende indenfor brancheområdet - men en dominerende førerstilling, som den, der blev tilfældet indenfor elektronik-området, fik man ikke tilkæmpet sig.

Sidst i 80'erne begyndte politikerne at ændre AMU's funktionsbetingelser indenfor de ordinære kapitel-III-plankurser (erhvervskompetencegivende kurser for ikke-faglærte).

Med AMU-loven fra 1985 blev brugerbetaling introduceret gennem oprettelse af muligheder for at drive IDV-aktivitet. Denne mulighed for at markedsføre dele af det traditionelt offentligt drevne AMU-system leverede et nyt handlerum, som man ved elektronikafdelingen ved AMU-Nordjylland

ville søge at udnytte. Det mente elektroniklærerne i hvert fald og de forsøgte at tænke med disse nye handlemuligheder.

Samtidig med at de havde besvær med at få virksomhederne forpligtet på at bruge AMU-kurser gjorde de sig klart, at der var et stort imageproblem for AMU. Virksomhederne værdsatte simpelthen ikke AMU's præstationer i tilstrækkeligt omfang. Tanken i lærergruppen var derefter den, at hvis man optrådte mere markedsvenlig ville virksomhederne ændre imageopfattelse af AMU. Idéen blev at starte en selvstændig kompetenceenhed op under AMU – denne enhed fik navnet HYTEK.

HYTEK's ydelser kom til at bestå af direkte virksomhedsrådgivning i forbindelse med produkt- og procesudvikling – og centralt var det hér, at det lykkedes at finde sponsorer og risikovillig kapital til at udstyre HYTEK's lokaler med den fremmeste teknik, både til undervisningsbrug og til gennemførelse af diverse tests af de private virksomheders nye produkter og processer. Testudstyret var ofte ret kostbart – noget som lå udover mange af virksomhedernes finansieringsmuligheder. Dermed kom HYTEK's medarbejdere ind i en direkte dialog med de ansvarlige for udviklingen af produktionsprocesserne i industrien. Yderligere bestod HYTEK's ydelser af fuldt brugerbetalte kurser for arbejdsledere, udviklingspersoner og produktionschefer.

Personalet i HYTEK bestod af AMU-lærere, hvis arbejdsopgaver dels var at producere og sælge HYTEK-ydelser og dels at undervise på almindelige AMU-kurser. På basis af det kendskab til "frontlinien", som HYTEK-aktiviteterne gav, kunne elektronikafdelingen også komme i spidsen hvad angår fornyelser af AMU-elektronik-plankurserne. Med dette kvalitativt fuldt á-jourførte indhold kunne man så igen bruge kurserne som "forlæg" for at sælge det samme indhold – men i mere komprimeret form, ikke som uge-moduler, men med kortere og mere fleksible tidsforløb, også delvis udenfor den daglige arbejdstid – som IDV, som fuldt brugerbetalte kurser, men markedsført i HYTEK-regi og med arbejdsledere, udviklingspersoner og produktionschefer som målgruppe.

Aktiviteten slog an og fik den tilsigtede virkning, både i retning af at puste liv i AMU-kurserne, som fik et væsentligt bedre renommé i virksomhederne og i en ganske omfattende HYTEK-kursusindtjening, som sammen med indtægter fra virksomhederne for udførelse af tests og produktafprøvninger og for konsulentassistance med kvalifikationsanalyser og uddannelsesplanlægning. Det betød, at AMU-elektronikafdelingen i Dannebrogsgade fik en rigtig god økonomi, som både kunne forrente den investerede kapital og sikre løbende anskaffelse af nyeste elektronik-teknologi. Driften krævede betydelige investeringer som inden længe endvidere fik kraftige stimulanser fra det daværende brancheudvalg. Det lykkedes at få parterne og ministeriet til at placere store udviklingsopgaver i Aalborg, således det efterhånden stod klart, at det daværende AMU-Aalborg fik status af at være elektronikbranchens kompetencecenter.

Tekniker- og arbejdsleder-gruppernes deltagelse i HYTEK-kurserne havde en spin-off-effekt – nemlig, at disse grupper efterhånden fik en meget større forståelse af hvilken nytte det ville gøre at sende deres menige medarbejdere på de ordinære AMU-kurser, når de var så gode som hos AMU-afdelingen i Dannebrogsgade. Den gode kontakt til disse mellemliderlag i virksomhederne førte også til, at HYTEK satsede på at udvikle managementkurser. I 1988-89 blev der i samarbejde med Institut for Produktionsprocesser på AAU udviklet et kvalitetsstyringssystem. Dette kvalitetsstyringssystem blev en salgssuccés – også på landsplan i sin udformning som AMU-værktøjskasse-kurser.

Det var HYTEK's markedsføring af dette kvalitetsstyringssystem, der var startskuddet til den senere succes inden for elektronikområdet. Efter at have været engageret til nogle projekter, hvor de skulle uddanne og træne alle medarbejdere i forskellige virksomheder til at arbejde med kvalitetsstyring begyndte HYTEK at få et godt image, der bredte sig ved "mund til øre metode". Efter denne succes besluttede HYTEK-gruppen at satse på en mere aggressiv markedsføring på alle fronter, hvilket bl.a. bestod i at deltage i messer på Bella Centret, give foredrag i Dansk Forening for Kvalitetsstyring samt i forskellige andre foreninger, sende breve ud om organisationens aktiviteter, annoncere i dagblade og tidsskrifter samt at holde møder på virksomheder mv. Aktiviteterne og udviklingen inden for kvalitetsområdet var store, mens det derimod gik lidt langsommere på elektronikområdet. Dette kom der dog lidt mere gang i da HYTEK i 1991 udgav bogen "ISO 9000-vejledning og fortolkning". Den blev en stor succes, idet HYTEK begyndte at tjene penge på den igangsatte markedsføring, hvilket især kom sig af, at der bag på denne bog var en præsentation af HYTEK, hvilket gav mange nye kontakter. Bogens forfatter var Poul Buch Jensen, der var tidligere afdelingschef hos Dansk Standardiseringsråd i netop den afdeling, der opbyggede certificeringsordningen vedrørende DS/ISO 9000-serien i Danmark.

Parallelt hermed blev der opbygget ERFA-grupper, hvor der var repræsenteret elektronikvirksomheder samt ansatte fra HYTEK- og AMU-afdelingen i Dannebrogsgade. Virksomhedernes folk blev her overbevist om nødvendigheden af høj kvalitet i AMU-undervisningen, udstyrs- såvel som lærerdæknings-mæssigt. På et tidspunkt drog en større flok af nordjyske erhvervsfolk således til København for at forklare brancheudvalget formandskab hvor vigtigt det var at godkende, at der skulle være en pc'er – og ved en tilsvarende lejlighed, et mikroskop – til hver enkelt kursist i AMU-plankurserne.

På lærerdækningssiden synes AMU-elektronikafdelingen i Dannebrogsgade også at have kunnet arbejde med dobbeltlærerdækning på flere af elektronikkurserne end man kunne på andre AMU-institutioner. Forklaringen synes at være, at AMU-Dannebrogsgade simpelthen selv vælger at betale for den dobbeltlærerdækning, selvom der ikke er grundlag for det i taxametertaksten og i mål-/rammestyringen (9-punkts-planen) – for derved at sikre bedre undervisningskvalitet.

Den økonomiske mulighed herfor stammer fra, at de fleste lærere i sin tid arbejdede for både HYTEK og for AMU-afdelingen i Dannebrogsgade. Når der var mest travlt kunne den enkelte lærer derved nå op på ganske mange arbejdstimer pr. uge og dermed opnå indkomster, der kunne være op til dobbelt så høje som andre AMU-læreres. Det har givet stor fleksibilitet og et meget kreativt arbejdsmiljø for lærerne at have "dobbelt-tilknytningen". Der blev altså leveret rigtigt mange arbejdstimer med god løn. Men kulturen var også, at man stod til rådighed altid - aftener og weekender, hvis det var fornødent. Gejsten i lærergruppen byggede også på nære personlige bekendtskaber, ja venskaber personalet imellem. Tilsvarende blev der opbygget meget nære relationer til ansatte i brancheudvalgets sekretariat.

Denne "dobbelt-tilknytning" gjorde det også muligt at fastholde og tiltrække nogle af de bedste lærerkræfter indenfor elektronik-feltet; bl.a. rekrutterede man omkring 1989 to faglærere fra AMU-Horsens, én af de alvorligste konkurrenter i kampen om at blive det førende AMU-Center indenfor elektronik. På det tidspunkt talte man dér på knapperne om man skulle prøve at leve op til AMU-Dannebrogsgade's investering i en mini-"printfabrik" til undervisningsbrug – men troede ikke på, at man ville kunne rejse de nødvendige 10-15 millioner. Og da det således blev markeret, at Horsens stod af i kampen om at være med ved frontlinien, så valgte nogle af faglærerne at rejse til Aalborg.

Alle havde meget til fælles, som også rakte langt ud over det arbejdsmæssige. AMU-elektronikgruppen i Dannebrogsgade var noget særligt og gik egne veje. Socialt isolerede de sig noget - ville f.eks. ikke være med til julefrokoster for hele centret, men holdt én for sig selv. Et tilsvarende mønster kom til at gælde for de mange virksomhedskontakter, der fulgte i kølvandet på HYTEK. Gennem etableringen af ERFA-grupper opstod der nære relationer mellem AMU-lærerne og centrale folk i virksomhederne. Meget foregik her i fortrolighed, hvor de nyeste teknikudviklinger og arbejdsorganisationer kom for dagen og blev brugt i forhold til en proaktiv uddannelsesudvikling. AMU kom hele tiden et skridt foran udviklingen i mange virksomheder. Med brancheudvalgets hjælp var man i stand til at udvikle kurser hvis relevans virksomhederne - eller de fleste af dem - endnu ikke var sig bevidste. Men med baggrund i grundige analyser af de nyeste trends kunne AMU give virksomhederne i branchen et overbevisende udspil til kvalificering af medarbejderne samt dertil et tilbud om HYTEK-ydelser.

AMU-afdelingen i Dannebrogsgade har også stået som initiativtager til ”Elektronik-dage i Nordjylland” – udstillinger af underleverandører til selve de nordjyske elektronik-producenter, en slags messer, der førte til netværksdannelse – og til spredning af viden om hvad AMU-Dannebrogsgade havde at tilbyde. I 1995 sagde lederen sin stilling op og elektronikområdet fik en ny leder, der på mange måder ledelsesmæssigt var forgængerens modsætning. Denne nye lederstil havde meget svært ved at blive etableret, hvilket især skyldes, at elektronikområdet siden midten af 1980’erne havde opbygget succes på baggrund af, at centerledelsen havde tildelt arbejdsgruppen vide beføjelsesrammer, hvilket betød, at lærergruppen var vant til at arbejde med en høj grad af selvstyre. Den nye afdelingsleder forblev af samme grund ikke længe i stillingen og siden har elektronikområdet haft adskillige afdelingsledere med hver især en funktionsperiode på ca. 1-1½ år. Den nuværende afdelingsleder har været på området i ca. 2 år.

AMU-Nordjyllands kursusudbud

I nedenstående tabel er det illustreret hvilke elektronikkurser, som AMU-Nordjylland tilbyder:

Tabel 8. AMU-elektronikkurser

Teknisk-faglige kurser			
Brug af måleinstrumenter	Bonding af chips	SMD 1	Q-lodning
Grundlæggende svagstrømsteknik	Trykkt teknik tykfilm	SMD 2	Rekvalificering af Q-lodning
Svagstrømsteknik trin 1	Trykkt teknik polymer	SMD 3	Loddeinspektion
Svagstrømsteknik trin 2	Trykkt teknik tinpasta	SMD-reparation	Q-reparation og modifikation
Systematisk test og fejlfinding	Fremstilling af print	Montage af micorelektronik/mekanik	Q-lodning SMD
ESD – statisk elektricitet	Multilayerprint	Mekanisk montage af elektriske apparater	Lodde og montage
Elektronik – komponentkendskab	Printserigrafi	Dataopsamling og statistik – SPC	Grunduddannelse i elektronik
Kontrol og perfagregler - print	Reparation og modifikation af print	Miljørigtig skrot af kasseret elektronik	

IT- og værktøjskurser			
Kvalitetsbevidsthed	Kvalitetsstyring i virksomheden	PC-bruger, brancheanvendelse	PC-bruger, brugerprogrammer
Produktionsstyring og samarbejde	Kommunikation i produktionsgrupper	Medarbejdernes personlige ressourcer og virksomheden	Produktionsgrupper
Samarbejde og organisation	Teambuilding for produktionsgrupper	Kunde/leverandørforhold i virksomheden	

AMU-Nordjylland råder også over en højteknologisk mini-printfabrik der er opbygget på AMU-Nordjylland. Printfabrikken muliggør efteruddannelse af alle medarbejdergrupper i særligt avancerede printteknologier. Niveauet er højt hvilket illustreres af at stedet som det eneste sted i Skandinavien har opnået en certificering hos den europæiske rumfarts- og forsvarsindustri.

Udover brugen af AMU-elektronikkurserne enkeltvis, så findes der forskellige sammenhængende forløb. Et af de nyere er elektronikmedarbejderuddannelsen (EMU):

AMU-Nordjylland har i samarbejde med B&O, Danfoss, Grundfos og BB Eletronics været med til at udvikle en elektronikmedarbejderuddannelse, som består af tre trin, der kan tages separat og som ikke nødvendigvis skal tages alle tre. Yderligere kan uddannelsen, hvis alle tre trin tages, give merit til elektronikteknikeruddannelsen. Elektronikmedarbejderuddannelsen er bygget op på følgende måde:

Trin 1:

12 uger + 4 ugers praktikperiode

Profil: Basis medarbejder i produktion – montage (Grundkursus i elektronik, SMD1, Reparation/modifikation af print, ESD, Epoxy, Brug af måleinstrumenter, Mekanisk montage, Basis Dansk)

Trin 2:

10 uger + 4 ugers praktikperiode

Profil: Nøglemedarbejder i produktion – SMD (Komponentkendskab, PC-bruger, kvalitetsstyring i virksomheden, SMD 2, SPC dataopsamling og statistik, SMD 3, SMD-reparation, Basis Engelsk)

Trin 3:

10 uger + 4 ugers praktikperiode

Profil: Nøglemedarbejder i produktion – Reparationsassistent/Team Koordinator (Kunde og leverandørforhold, Omstillingseffektivitet, systematisk problemløsning, logistik i produktion, produktionsstyring og samarbejde, Loddeinspektion, Q-lodning, systematisk test og fejlfinding, Teknisk engelsk)

De tre trin skal afvikles inden for en 3-årige periode for at der kan opnås et samlet uddannelsesbevis.

Endelig findes der et sammenhængende forløb med 12 ugers elektronikkurser plus 4 ugers virksomhedspraktik, som indholdsmæssigt er svarende til trin 1 i EMU'en. Dette forløb er meget brugt i aktiveringssammenhæng.

HYTEK's kerneområder

De mangfoldige opgaver HYTEK står for som indtægtsdækket virksomhed rubriceres af HYTEK som værende:

- Kurser – HYTEK gennemfører kurser for elektronikvirksomhederne om specialteknologier. Disse kurser kan have en bred deltagerkreds. Nogle kan rette sig mod udførende medarbejdere. Det er nok de færreste. Mere udbredt er det, at der afvikles kurser for nøglemedarbejdere i produktionen. HYTEK's kurser er opdelt i to kategorier, hvor den første er standardkurser primært for produktionsteknikere, udvikling og ledelse. Den anden kategori er virksomhedskurser udviklet til den enkelte virksomhed fx ved indførelse af nye teknologier, opdatering af viden m.m.
- Certificering – HYTEK kan tilbyde certificering i henholdsvis ESA og IPC. HYTEK er akkrediteret af ESA (European Space Agency), som er den europæiske rumfartsorganisation. En ESA-certificering henvender sig til medarbejdere i forbindelse med håndtering og kontrol af elektronik til spaceniveau. Denne certificering anvendes af rumfartsindustrien, samt af elektronikindustrien hvor der udvikles og produceres elektronikprodukter på højt niveau. HYTEK er yderligere akkrediteret af IPC (International standardiseringssammenslutning). Denne certificering henvender sig til medarbejdere der arbejder med produkter til internationalt niveau. Overalt i elektronikbranchen er der efterhånden krav om IPC-workmanship standard, både ved egen produktion, underleverandørproduktion, ved eksport m.m.
- Konsulentopgaver – HYTEK leverer rådgivning til elektronikvirksomhederne i forbindelse med fx deres overvejelser om at anvende nye teknologier. Dette kan udmønte sig i fremstilling af såkaldte road maps, en slags manualer for hvordan teknologianvendelsen fremover kan ske mest hensigtsmæssigt både hvad angår den produktionsmæssige udstyrsside, men også hvad angår uddannelsen af bemandingssiden.
- Test og analyse – HYTEK foretager ofte tests af de anvendte teknologier. Det kan f.eks. bestå i fejlanalyse af meget små enheder, hvor virksomhederne ikke selv er i besiddelse af tilstrækkeligt avanceret udstyr. Det kan dreje sig om fejlfinding og fejlanalyse ved fejl på printkort m.m. ved hjælp af røntgen, mikroskopi og mikroslib. Yderligere laver HYTEK i den forbindelse en skriftlig afrapportering af analyseresultaterne. HYTEK kan også bistå med materialetest og pålidelighedstest.
- Forskning – HYTEK udfører både intern og ekstern forskning. Den interne forskning består fx i udvikling af nye teknologier, komponenter, print m.m. Den eksterne forskning består i forskning enten alene eller i samarbejde med såvel andre danske som udenlandske institutter og virksomheder.
- IPC distribution – HYTEK er autoriseret international distributør af IPC standarder og materialer og oversætter endvidere disse standarder til dansk.
- Human ressource development – HYTEK tilbyder også kurser inden for ledelses- og organisationsudvikling samt kvalitets- og miljøudvikling m.m.

Samtlige opgaver som HYTEK varetager for de forskellige virksomheder i elektronikbranchen udføres under tavshedspligt, hvorfor der i forbindelse med opgaveudførelsen kan tilgå de samarbejdende parter informationer af konfidentiel karakter.

Det giver således mening at pointere at der på mange måder er tale om en forskningsfunderet aktivitet. Umiddelbart virker det overraskende for AMU-centrene er jo ikke just kendt som værende forsknings- og udviklingsinstitutioner. Men gennem den opnåede kompetence og evnen til at være på absolut forkant med de nyeste teknologier, f.eks. indenfor loddeteknik og montage og de systematiske afprøvninger der sker heraf, er der næppe tvivl om, at HYTEK blandt sine funktioner bedriver teknologisk forsknings- og udviklingsaktivitet.

Men HYTEK servicerer også andre end elektronikvirksomhederne. Hver uge modtager HYTEK også henvendelser fra ”Kassefolk”¹², der ønsker at få testet nye opfindelser. Det vil med andre ord sige, at disse måske kommende iværksættere som første led i processen henvender sig til HYTEK pga. dets specielle laboratorieudstyr og dermed køber en laboratorieundersøgelse, som ender med en rapportudskrivning omkring produktets stærke og svage sider.

Aalborg Teknisk Skole

Teknisk skole indtager en tilbagetrukket rolle i forhold til efteruddannelse, hvilket først og fremmest skyldes branchestrukturelle grunde. Elektronikbranchen beskæftiger næsten udelukkende ufaglærte i produktionen. Faglærte optræder alene som medarbejdere med hjælpefunktioner som f.eks. installation, opsætning, vedligeholdelse og reparation af maskiner og automater.

Alligevel har der op igennem 90'erne været en hel del tilløb til, at Teknisk Skoles uddannelsesudbud skulle få større relevans for branchen. Den faglærte uddannelse som industrioperatør (IOU) kom på banen fra 1995 uden at opnå støtte attraktivitet i virksomhedernes øjne. Dog forsøgte Teknisk Skole i samarbejde med AMU-Nordjylland, Simrad Shipmate, Martin og Flextronics i 2000 at videreudvikle industrioperatøruddannelsen, som er en voksenerhvervsuddannelse.

Hovedindholdet i denne uddannelse er planlægning, samarbejde og understøttende produktionsformer. Skoleopholdet for denne uddannelse er i alt på 32 uger. Uddannelsen fik dengang stor opbakning af det faglige udvalg, hvor man var meget interesseret i, at denne uddannelse fik fodfæste i elektronikindustrien. Dette viste sig desværre at være sværere end som så. Da det kom til stykket og der skulle tilmeldes kursister var der mange virksomheder, som meldte fra. Resultatet blev, at kun otte kursister blev tilmeldt, hvoraf seks af dem kom fra hovedaktørerne bag uddannelsen. For at få denne mangel på interesse blandt de nordjyske virksomheder dokumenteret overfor bl.a. det faglige udvalg sendte en repræsentant fra Teknisk Skole og AMU et brev ud til samtlige virksomheder, hvorefter de tog på et opfølgende besøg. Resultatet af denne opfølgningsrunde blev videresendt til DI. Dette resulterede endvidere i et større møde, hvor ledelsen samt tillidsrepræsentanter fra virksomhedsaktørerne bag uddannelsen samt uddannelsesinstitutionerne deltog. På mødet gjorde uddannelsesinstitutionerne det klart, at de ikke

¹² ”Kassefolk” er betegnelsen på personer, der har udviklet nye produkter, som de gerne vil have testet fx i forhold til holdbarhed mv.

kunne blive ved med at bruge ressourcer på markedsføringen af denne uddannelse overfor elektronikindustrien, når interessen var så lav.

Andre branchers virksomheder har dog interesse for uddannelsen så der foregår pt. uddannelse af industrioperatører, og styringen af uddannelsen har indtil for nylig overvejende fungeret i AMU-regi, men er for kort tid siden blevet flyttet over til teknisk skole. På disse branchemæssigt blandede hold er der også enkelte repræsentanter fra nogle nordjyske elektronikvirksomheder.

Måske har den ringe tradition for erhvervsuddannelse i branchen haft negativt afsmittende virkning på teknisk skoles engagement i branchens kursusudvikling. Således har medarbejdere herfra på et tidligt tidspunkt deltaget i den nordjyske ERFA-gruppe men samarbejdet er lige så stille gledet ud.

Der er samtidig påpeget fra undersøgelsens fire casevirksomheder, jf. notat 2, at teknisk skole har været alt for fokuseret på grunduddannelse af de unge og ikke har ydet voksnes efteruddannelse nogen særlig interesse. Måske fordi grunduddannelserne i sig selv har leveret tilstrækkeligt med opgaver og ressourcer til, at teknisk skole ifølge casevirksomhederne kunne tage indtægtsgrundlaget for givet. Med den ikke uvigtige tilføjelse, at teknisk skole har indset, at de er en servicevirksomhed, der også er forpligtet på servicering af voksnes efteruddannelse. I forlængelse heraf har flere casevirksomheder tilkendegivet at manglen på voksenpædagogisk tradition på teknisk skole har sat sig negative spor hos de kursister, som virksomhederne trods alt har haft på et kursus der. Efteruddannelsen af de faglærte i branchen foregår i dag ofte i på teknisk skole i Sønderborg, bl.a. fordi det siges, at der på Aalborg Tekniske Skole optræder alt for mange aflysninger, fordi der ikke kan samles tilstrækkeligt med kursister til at hold lader sig oprette.

Den blinde plet i beskrivelsen af elektronikområdet i Nordjylland

Hvis der kastes et blik på hvilken litteratur, der op gennem 1990'erne til i dag er skrevet omkring elektronikindustrien i Nordjylland, så er den meget præget af en bestemt forskergruppe samt et bestemt teoretisk udgangspunkt. Forskergruppen består overvejende af personer fra DRUID, Danish Research Unit for Industrial Dynamics, som er en gruppe på Institut for Erhvervsstudier på Aalborg Universitet. Gruppen har specialiseret sig i clusteranalyser og tager ofte udgangspunkt i elektronikindustrien i Nordjylland, men her fokuseres der hovedsageligt på NorCOM clustret samt på hvilken rolle Aalborg Universitet og NOVI spiller.

Af andre rapportaktører eksisterer der en rapport fra 1999 "Analyse af elektronikindustrien i Nordjylland", som er udarbejdet af Gaarn Thomsen & Partners A/S. Denne rapport havde til formål at skaffe Arbejdsmarkedsrådet og AF et grundlag for arbejdet med at forebygge flaskehalse indenfor elektronikbranchen dvs. rapporten skulle afdække branchens kvalifikationskrav og efteruddannelsesbehov frem til år 2002. Rapporten konkluderer, at kapaciteten til (efter)uddannelse af faglærte og ufaglærte medarbejdere er tilstrækkelig og også fleksibel. Derimod påpeger rapporten, at der er stor mangel på mellemteknikere og ingeniører i Nordjylland, hvilket dermed er rapportens omdrejningspunkt. Som hjælp til afhjælpning af denne flaskehalssituation opstiller rapporten en handlingsplan for henholdsvis Arbejdsmarkedsrådet/AF-Nordjylland, De nordjyske elektronikvirksomheder, Aalborg Universitet, Aalborg Teknisk Skole, De faglige organisationer og Kommunerne.

Endvidere forefindes der en rapport fra 2000, "Nordjyllands IKT-kompetencer", som er udarbejdet af Teknologisk Institut. Dette arbejde var igangsat af Nordjyllands Amt og Arbejdsmarkedsrådet, hvor formålet var at afdække regionens IKT-kompetencer og kvalifikationer i forhold til virksomhederne, uddannelsesinstitutionerne og arbejdsstyrken. Denne rapport ender også op med fremtidsbilleder og anbefalinger i forhold til det nordjyske mobiltelefonclustre, hvori der bl.a. indgår uddannelse af flere ingeniører til regionen.

Sidste skud på stammen af rapporter, der specifikt indeholder forbedringsaspekter for Nordjylland i forhold til elektronikindustrien er "Vision Nordstjernen" fra 2002, som er gennemskrevet af personer fra DRUID og NOVI. Det var NOVI i samarbejde med NorCOM, som tog initiativet til, at en arbejdsgruppe skulle fremlægge et oplæg – "Vision Nordstjernen" – til drøftelse af, hvad den nordjyske informations- og kommunikationsteknologisektor (IKT) skal leve af i fremtiden. Rapportens grundlæggende indhold er blevet til på baggrund af en mindre arbejdsgruppe¹³ fra erhvervslivet og videnmiljøer i Nordjylland. Som en del af anbefalingerne til ideen om Nordstjernen foreslår gruppen bl.a. at *"det er centralt, at de egentlige aktive og initiativskabende parter samles i en styregruppe bestående af i hvert fald AAU, NOVI, NorCOM, Nouhauz, Mindwork, DDN, SCIL, V-CHI, Nordjyllands Amt, kommunerne samt erhvervsrepræsentanter fra IKT sektoren. Der er ikke tale om et stort repræsentativt råd i traditionel forstand, men om en samling af de centrale "aktivister" for udviklingen af fremtidens IKT sektor"*. Desuden anbefaler rapporten, at den organisatoriske forankring af Nordstjernen skal placeres i NOVI, hvor sekretariaterne for DDN, Mindwork, NorCOM og Center for Netværkssamfundet samles i Nordstjernens sekretariat. Dette sekretariat bør endvidere have en leder med en kompetenceprofil á la en administrerende direktør for NOVI samt nogle personer med en profil af typen som de ansatte i Fyrtårnssekretariatet, Mindwork og Netværkscentret samt et par personer med en vis erhvervserfaring fra IKT sektoren.

Rapporterne virker generelt meget præget af den i forvejen eksisterende litteratur, hvor omdrejningspunkterne traditionelt er Aalborg Universitet, NOVI samt et clusterteoretisk udgangspunkt. Yderligere virker det som om, at rapporterne svæver i indkapslede bobler på hvert sit niveau uden at indholdet i dem er nået ud til bredere målgrupper og dermed fundet anvendelse hos alle de aktuelle aktører. Endvidere er der generelt i den eksisterende litteratur set ud fra en organisationsmæssig synsvinkel en tendens til især at være fokus på arbejdsstyrkens kvalifikationer på det strategiske og taktiske niveau, hvorimod arbejdsstyrkens kvalifikationer på det operative og udførende niveau mere eller mindre tages for givet.

¹³ Dir. Tage Rasmussen - End2End Wirefree A/S – tidligere formand for Mindwork, Professor Jørgen Bach Andersen – Center for PersonKommunikation Aalborg Universitet, Dir. Jørgen Elbæk – RTX Telecom A/S, Generel Mangager Niels Chr. Gjerrild – LM Ericsson – formand for NorCOM, Dir. Ole N. J. Jensen – KMD A/S Aalborg, Dir. Jesper Jespersen – NOVI, Dir. John Lundsgaard – Spar Nord Bank A/S – formand for Mindwork, Professor Lars Mathiassen – Institut for datalogi Aalborg Universitet – initiativtager til Nouhauz.

Litteraturliste

- Abrahamsen, Bolette m.fl.(1999): *"Evaluering af puljen til uddannelsesplanlægning"*, Hovedrapport, udarbejdet af forskergrupper fra CARMA, Aalborg Universitet og Erhvervsanalyser, Teknologisk Institut. Udgivet af Arbejdsmarkedsstyrelsen, København, september 1999. Der foreligger 5 delrapporter.
- Andersen, Karsten B., og Thomsen, Margit, (1995): *"Uddannelse er fremtiden - evaluering af voksenerhvervsuddannelsen til industriarbejder i Århus og Aalborg"*, DTI Arbejdsliv, Høje Taastrup.
- Arbejdsmarkedsrådet og AF-Nordjylland, (1999): *"Analyse af elektronikindustrien i Nordjylland"*, Aalborg.
- Clematide, Bruno & Knoblauch, Jan (1987): *"Arbejdsdeling og kvalifikationskrav – ved CNC-maskiner og i elektronikindustrien"*, Udført for Metalindustriens Brancheudvalg, Teknologisk Institut, Høje Taastrup.
- Dalum, Bent & Jørgensen, Ulrik (1988): *"Elektronikindustrien" i "Industriel Succes"* af Kim Møller og Henrik Pade, Narayana Press, Gylling.
- Dalum, Bent & Pedersen, Christian Ø. R. (2002): *"Vision Nordstjernen"*, NOVI, Aalborg.
- Dalum, Bent m.fl. (1999): *"The formation of knowledgebased clusters in north Jutland and western Sweden"*, IKE Group & Industrial Dynamics, Aalborg.
- Dalum, Bent (1995): *"Local and global linkages: The radiocommunications cluster in Northern Denmark"*, IKE Group, Aalborg.
- Gelsing, Lars & Brændgaard, Asger (1998): *"Elektronikindustrielle miljøer i Nordjylland"*, Nordteknologiforskningsprogrammet, Aalborg Universitet, Institut for produktion.
- Holck, Peter (red., GiAM78, 1978): *"Brüel og Kjær – Afdeling 28"*, DTH, Lundtofte.
- HYTEK (1992): *"HYTEK – Et projekt hos AMU-center Aalborg"*, Aalborg.
- Ipsen, Lotte (1998): *"Nordjyllands videnpark – NOVI"*, Handelshøjskolen i København, København.
- Kristensen, Peer Hull (1995) : *"Denmark - An Experimental Laboratory of Industrial Organization, Volume I+II"*, Institut for Organisation og Arbejdssociologi, Handelshøjskolen i København, København.
- Lundvall, Bengt-Åke (1999): *"Det danske innovationssystem"*, DISKO-projektet: Sammenfattende rapport. Erhvervsfremmestyrelsen. Erhvervsministeriet. København.
- Marsh, David (1998): *"Comparing policy networks"*, Open University Press, Buckingham.
- Mathiessen, Per (2002) *"Printindustri: Mere end et tankespind"*, Ingeniøren, København.
- Nordjyllands amtskommune (1986): *"NordTek – program til støtte for øget anvendelse af ny teknologi i små og mellemstore virksomheder i Nordjylland"*, Aalborg.
- Olsen, Leif & Rieper, Olaf (1991): *"NordTek evalueringen"*, AKF rapport, København.
- Pedersen, Christian Ø.R. (2001): *"Clusteranalyse af IKT sektoren i Nordjylland"*, Aalborg Universitet.

Sommer, Finn M. & John Houman Sørensen (2000) : "*Technology and Market Forces – and how they are as well conditioned by as influencing institutionalized Industrial Relations*", Invited Paper for the IIRA-World Congress, Tokyo.

Spring Ud-projektet (2003): "*Spring Ud 2002- Faktablad om elektronikbranchen*", kontaktperson Tage Olsen, AMU-Dannebrogsgade, Aalborg.

Sørensen, John Houman (2000): "*Personalestrategiske Valg og Kvalificering*", s.75-158 in Jørgensen, Henning (red.): "*Voksenuddannelsens Kvalificering*", CARMA's Forlag, Aalborg Universitet, Aalborg.

Sørensen John Houman (2001): "*Enterprise-in-Society – The Embeddedness of the Concept of Demand for Adult Education and Training*", Paper for the IIRA-Conference in Oslo, Aalborg.

www.hytekaalborg.dk

www.nc.auc.dk

www.norcom.dk

www.novi.dk

Aaen, Frank (1986): "*Hvor dansk er dansk elektronikindustri*", Serie om industriel udvikling nr. 32, Aalborg Universitetsforlag.